This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

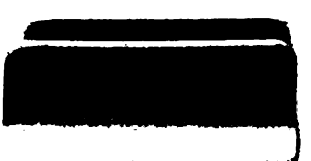
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

UC-NRLF
$B 45 547



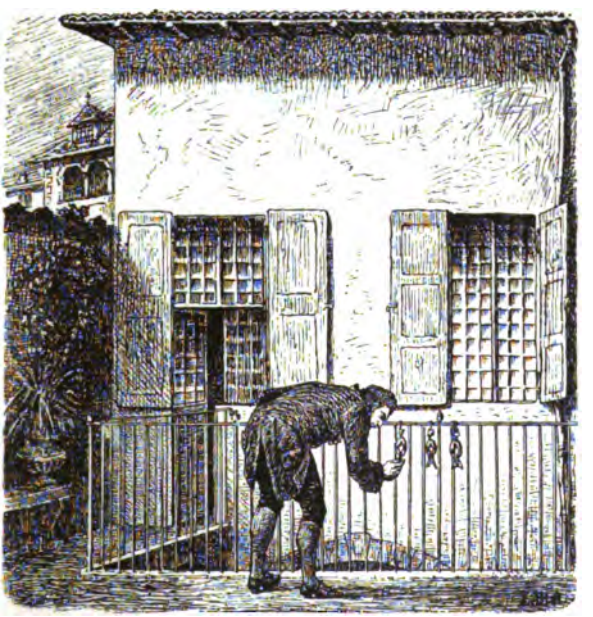
REDEN

VON

EMIL DU BOIS-REYMOND

ZWEITE FOLGE

BIOGRAPHIE · WISSENSCHAFT · ANSPRACHEN



Casa Galvani Settembre 1786.

LEIPZIG
VERLAG VON VEIT & COMP.
1887

Das Recht der Herausgabe von Uebersetzungen vorbehalten.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

AC 35
D8
v. 2.
MAIN

Statt des Vorwortes.

Zur hundertjährigen Erinnerung an die Entdeckung des Galvanismus.

In meiner jüngsten Rede — s. unten S. 504 — wies ich auf die merkwürdigen wissenschaftlichen Gedenktage dieses Jahres hin. Die Angabe der Lehrbücher, der Galvanismus sei 1791 entdeckt, wo GALVANI'S *Commentar erschien, ist bekanntlich irrig.* GALVANI'S *Froschversuche überhaupt reichen viel weiter hinauf; die Zuckungen durch ungleichartige Metalle aber, denen Galvanismus und Elektrophysiologie entsprangen, gewahrte er erst im September 1786.*

Die Oertlichkeit, wo dies geschah, ist uns durch GHERARDI, *den Herausgeber seiner Schriften, bekannt, und im Herbst 1852 nahm ich in Bologna eine Skizze davon auf. Ich theile sie, zur hundertjährigen Erinnerung an das Ereigniss, im Titelbilde mit: um so lieber, als ich in der 1848 in meinen 'Untersuchungen' gegebenen Beschreibung, wie ich an Ort und Stelle erkannte,* GHERARDI *zum Theil missverstanden hatte.*

GALVANI wohnte im dritten und höchsten Stock eines dem jetzigen Hôtel Brun gegenüber, etwas mehr nach den schiefen Thürmen zu, gelegenen Hauses. Ein an das Vorderhaus mit einem kleinen Seitenflügel sich lehnendes Hintergebäude ist nur so hoch, dass GALVANI'S *Wohnung rückwärts auf dessen flaches Dach, 'terrazzo' bei* GHERARDI, *sich öffnete. In der Skizze befindet man sich auf diesem Dach, und blickt gegen das Vorderhaus nach* GALVANI'S *Wohnung. Zwischen Vorder- und Hinterhaus bleibt ein enger Hofraum, links begrenzt durch den*

M370804

Seitenflügel, rechts durch eine im Bilde nicht mehr sichtbare hohe Wand. Die Glasthür links führt in das Zimmer, wo nach der Ueberlieferung die Elektrisirmaschine stand, deren Funken durch ihren Rückschlag zu Signora LUCIA GALVANI'S *Wahrnehmung Anlass gaben. Auf dieser Terrasse sah dann* GALVANI *bei einem Gewitter Frösche durch den Rückschlag der Blitze zucken. An dem eisernen Geländer aber, welches zwei Seiten jenes Hofraumes einfasst, rechts an die ihn begrenzende Wand stösst, zuckten zum ersten Mal in der Welt Frösche durch Metallreiz.*

GALVANI'S Züge und Tracht hat die Künstlerin quellenmässig getreu wiedergegeben.

Berlin, vom physiologischen Institut der Universität,
im Juni 1886.

Der Verfasser.

Inhalt.

I **Ueber die Lebenskraft.** Aus der Vorrede zu den 'Untersuchungen über thierische Elektricität', vom März 1848 . . . 1

II **Ueber thierische Bewegung.** Im Verein für wissenschaftliche Vorträge zu Berlin am 22. Februar 1851 gehaltene Rede 29

III **Gedächtnissrede auf Paul Erman.** Gehalten in der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 7. Juli 1853 55

IV **Eduard Hallmann's Leben.** Aus dem zweiten Bande seines Werkes über 'Die Temperaturverhältnisse der Quellen' (Berlin, Verlag von Georg Reimer. 1855) abgedruckt 90

V **Ueber lebend nach Berlin gebrachte Zitterwelse aus Westafrika.** In der Friedrichs-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 28. Januar 1858 gehaltener Vortrag . . 111

VI **Gedächtnissrede auf Johannes Müller.** Gehalten in der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 8. Juli 1858 143

Müller's Titel und Würden, Herkunft, Kindheit und frühere Jugend 145

Müller's Studienjahre bis zu seinem ersten Aufenthalt in Berlin. Seine naturphilosophische Periode 148

Müller's erster Aufenthalt in Berlin, bis zur Habilitation in Bonn im Jahr 1824 154

Müller's subjectiv-physiologisch-philosophische Periode. Die 'Vergleichende Physiologie des Gesichtssinnes' und die 'Phantastischen Gesichtserscheinungen' 158

Müller als Docent in Bonn. Seine äussere Lage, Heirath und Krankheit im Jahr 1827 163

Müller's objectiv-physiologisch-anatomische Periode. Die 'Bildungsgeschichte der Genitalien' und das Drüsenwerk 168

Die Verrichtung der Spinalnerven-Wurzeln, die Lymphherzen und die Constitution des Blutes 176

Müller's Berufung nach Berlin im Jahr 1833 182

Das 'Handbuch der Physiologie des Menschen für Vorlesungen' . 195

Müller als Reformator in der Physiologie 212
Müller als pathologischer Anatom. Der anatomisch-physiologische Jahresbericht. 'Ueber den feineren Bau und die Formen der krankhaften Geschwülste.' Entdeckung der Ranken-Arterien. Neurologische Studien 224
Die vergleichende Anatomie der Myxinoïden 230
Müller's morphologische Periode. System der Plagiostomen. Der glatte Hai des Aristoteles. Bau und Grenzen der Ganoïden und System der Fische. Guacharo und System der Passerinen 237
Müller als Palaeontologe. Der Hydrarchus 248
Forschungen im Gebiete der Wirbellosen. Pentakrinus Caput Medusae. 'System der Asteriden.' Die Entwickelung der Echinodermen . 253
Die Erzeugung von Schnecken in Holothurien 262
Müller's letzte Arbeiten 272
Aeussere Schicksale Müller's während der Berliner Lebensperiode . 273
Müller's Leistungen als Ganzes betrachtet 278
Müller als Lehrer 287
Müller als Vorsteher des anatomischen Museums 290
Müller ausserhalb der Wissenschaft 292
Das Ende 296

VII **Ueber Universitätseinrichtungen.** In der Aula der Berliner Universität am 15. October 1869 gehaltene Rectoratsrede 335

VIII **Ueber Geschichte der Wissenschaft.** In der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 4. Juli 1872 gehaltene Rede 349

IX **Der physiologische Unterricht sonst und jetzt.** Bei Eröffnung des neuen physiologischen Instituts der Berliner Universität am 6. November 1877 gehaltene Rede 359

X **'Aus den Llanos.'** Anzeige und Nekrolog 384

XI **Ueber die Uebung.** Zur Feier des Stiftungsfestes der militärärztlichen Bildungsanstalten am 2. August 1881 gehaltene Rede 404
Muthmaassliche phylogenetische Bedeutung der Uebung 405
Uebung der gestreiften Muskeln 407
Uebung der glatten Muskeln 412
Uebung des Horngewebes, der Bindesubstanzen und der Drüsen. Uebung im Ertragen von Giften 413
Uebung des Nervensystemes. Leibesübungen sind sowohl Nerven- wie Muskelgymnastik. Hemmung von Mitbewegungen. Antheil der Sinne 417
Alle Kunstfertigkeiten beruhen auf Uebung von Ganglienzellen . . 421
Uebung der Sinne für sich, des Zeitsinnes, des Gedächtnisses, der geistigen Thätigkeit 422
Unterschied zwischen Uebung des Nervensystems und der anderen Gewebe. Hirnmechanik bei der Uebung 426
Gründe wider phylogenetische Verwerthung der Uebung 428
Gründe für phylogenetische Verwerthung der Uebung, welche aber natürliche Zuchtwahl nicht entbehrlich macht 431
Hering's Zusammenstellung von Vererbung und Gedächtniss. Schwierigkeit, die Vererbung erworbener Eigenschaften zu erklären . . 435
Praktische Folgerungen aus der Lehre von der Uebung 438

XII **Ueber die wissenschaftlichen Zustände der Gegenwart.** In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zur Geburtstagsfeier des Kaisers und Königs am 23. März 1882 gehaltene Rede 448

XIII **Die Britische Naturforscherversammlung zu Southampton im Jahre 1882** 465

XIV **Darwin und Kopernicus.** Ein Nachruf. Aus dem in der Friedrichs-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 25. Januar 1883 statutenmässig verlesenen Bericht über die seit der letzten gleichnamigen Sitzung eingetretenen Personalveränderungen 496

XV **Die Berliner Französische Colonie in der Akademie der Wissenschaften.** In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zur Geburtstagsfeier des Kaisers und Königs am 25. März 1886 gehaltene Rede 503

Akademische Ansprachen.

I In der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 3. Juli 1851 gehaltene Antrittsrede 527

II Die Akademie der Wissenschaften Hrn. Christian Gottfried Ehrenberg am 5. November 1868 530

III L'Académie Royale des Sciences de Berlin à l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique le 28 Mai 1872 533

IV Antwort auf die in der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 2. Juli 1874 gehaltenen Antrittsreden der HH. Werner Siemens und Rudolph Virchow 535

V Antwort auf die in der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 1. Juli 1875 gehaltene Antrittsrede des Hrn. Martin Websky 543

VI Die Akademie der Wissenschaften Hrn. Heinrich Wilhelm Dove am 4. März 1876 546

VII Die Akademie der Wissenschaften Hrn. Theodor Schwann in Lüttich am 23. Juni 1878 550

VIII Die Akademie der Wissenschaften Ihren Kaiserlichen und Königlichen Majestäten am 11. Juni 1879 552

IX Antwort auf die in der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 8. Juli 1880 gehaltenen Antrittsreden der HH. Simon Schwendener, Wilhelm Eichler und Hermann Munk 553

X Die Akademie der Wissenschaften Hrn. Theodor Ludwig von Bischoff in München am 16. Januar 1882 558

XI Antwort auf die in der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 29. Juni 1882 gehaltene Antrittsrede des Hrn. Hans Landolt 561
XII Antwort auf die in der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 3. Juli 1884 gehaltene Antrittsrede des Hrn. Wilhelm Waldeyer 565
XIII Antwort auf die in der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 2. Juli 1885 gehaltene Antrittsrede des Hrn. Franz Eilhard Schulze 567
Register 571

I

Ueber die Lebenskraft.

Aus der Vorrede zu den 'Untersuchungen über thierische Elektricität', vom März 1848.[1]

And now I will unclasp a secret book,
And read you matter deep and dangerous,
As full of peril, and adventrous spirit,
As to o'erwalk a current, roaring loud,
On the unsteadfast footing of a spear.
King Henry IV. P. I.

— — — In der That habe ich an mehreren Stellen nicht vermeiden können, von der mathematischen Darstellung Gebrauch zu machen. Ihre Anwendung in unserer Wissenschaft ist zwar noch sehr neu; aber schon ist von einer gewissen Seite der sträflichste Missbrauch damit getrieben worden. Nach den Vorgängen, auf welche ich anspiele, wäre es den Fachgenossen nicht zu verdenken, wenn sie von jetzt ab noch lange jeder mathematischen Formel in einer physiologischen Auseinandersetzung mit argwöhnischem Blicke begegneten; wenn sie fortdauernd wenig Lust empfänden, mit der Handhabung jenes Werkzeuges der schärfsten Zergliederung sich abzugeben, nachdem das Spielen damit dem neuen Berner Iatromathematiker so übel bekommen. Ein solches Ergebniss würde nicht der kleinste Schade sein, den VALENTIN der Sache der 'exacten Physiologie' zugefügt hätte. Ich bin fest überzeugt, dass gerade die physikalisch-mathematische Methode, richtig angewendet, im Stande ist, der Physiologie sehr wichtige Dienste zu leisten.

Zwar auf den ersehnten Gipfel theoretischer Naturwissenschaft,

wo tiefste Rechnung und feinste Beobachtung zu gegenseitiger Bürgschaft sich die Hände reichen, möchte in der Physiologie wohl fast überall zu verzichten sein. Zum Ersteigen jenes Gipfels gehört einerseits, dass man sich im Besitz mathematisch ausdrückbarer Voraussetzungen über den ursächlichen Zusammenhang der Erscheinungen befinde, andererseits, dass letztere der Messung zugänglich seien. Beides ist in unserer Wissenschaft nur selten der Fall. Meist wird man sich damit begnügen müssen, ein Verfahren wie das folgende mehr oder minder vollständig und genau in's Werk zu setzen.

Es ist begreiflich nie verwehrt, sich die Grösse einer beobachteten Wirkung, welcher Art sie auch sei, als unbekannte Function aller der Umstände vorzustellen, welche darauf von Einfluss sind. Man nimmt einen von diesen Umständen vor, lässt ihn nacheinander im Versuch von den möglichen Werthen, welche er annehmen kann, eine angemessene Reihe durchlaufen, während die übrigen beständig erhalten werden, und beobachtet, so gut wie es eben angeht, die zugehörigen Werthe der Wirkung. Dasselbe thut man nacheinander mit den übrigen Umständen. Die Abhängigkeit der Wirkung von einem jeden Umstande stellt sich unter dem Bilde einer Curve dar, deren Abscissen die Grösse des willkürlich veränderten Umstandes, deren Ordinaten die der beobachteten Wirkung bedeuten. Das genaue Gesetz dieser Curve bleibt nun zwar unbekannt, ihren Gang im Allgemeinen wird man aber beurtheilen können. Fast immer lässt sich entscheiden, ob die Function mit der untersuchten Veränderlichen wachse oder abnehme; ob sie, für alle Werthe der Abscisse, ihr Zeichen behalte oder für bestimmte Werthe es ändere. In anderen Fällen vermag man ausgezeichnete Punkte der Curve, Maxima und Minima, zu ermitteln, was der Sinn ihrer Biegung gegen die Abscisse sei, ob sie sich asymptotisch einem beständigen Werth anschliesse u. d. m.

Weiter reicht meines Erachtens an den meisten Stellen der Physiologie gegenwärtig die Anwendbarkeit der mathematischen

Zergliederung nicht. Auf unserem Gebiete vollends muss sie auf dieser Stufe stehen bleiben. In dieser Form aber wird man ihr in den folgenden Untersuchungen häufig begegnen. Dabei wird sich ja zeigen, wiefern sie bei dieser Einschränkung noch im Stande sei, Vortheile zu gewähren. Bedenkt man den Abstand zwischen der so erlangten Kenntniss und der durch eine empirische Formel ausgedrückten, und den vergleichsweise geringen Werth solcher Formel, so kann es freilich scheinen, als sei mit der ganzen Bemühung so gut wie nichts gewonnen. Dies Urtheil würde voreilig sein. So seltsam es dem Physiker klingen mag, schon das muss ich an und für sich als einen Gewinn ansehen, dass bei dem geschilderten Verfahren der Forscher auch der verwickeltesten Erscheinung gegenüber nie vergessen kann, wie er es in der Grösse der betrachteten Wirkung einfach mit einer unbekannten Function der bekannten und unbekannten Umstände zu thun hat, welche im Versuche zusammentreffen. Wo einmal diese Einsicht zur zweiten Natur ward, da dürfte sich kaum noch ein Boden finden für das verhasste Unkraut gewisser physiologischer Erklärungsweisen, welche den Fortschritt der Wissenschaft so bedauerlich gehemmt haben.

Sodann ist zwar stets die Möglichkeit da, dass ein erwünschter Zufall oder eine plötzliche Offenbarung dem gemessenen Schritte des methodischen Absuchens mit Einem raschen Sprunge zuvorkomme, und es versteht sich von selbst, dass es pedantische Thorheit wäre, solche Vortheile, wo sie sich darbieten, von sich zu weisen. Wo indess kein glücklicher Würfel der Art fallen will; wo die freie Combination entschieden den Dienst verweigert: da streckt unser Verfahren noch immer eine hülfreiche Hand entgegen. Und so sicher ist diese Hand, dass man wohl daran thut, ihre Führung auch dann nicht zu verschmähen, wenn man sich ausserdem durch Glücksfälle der bezeichneten Art begünstigt sieht. Man wird, bei dieser Führung, stets auf kürzestem Wege zu einer möglichst vollständigen Kenntniss des natürlichen Vorganges ganz unfehlbar gelangen.

Endlich können die in Gestalt von Curven gewonnenen Bestimmungen der Abhängigkeit der beobachteten Wirkung von den veränderlichen Umständen höchst unvollkommen sein, und doch zu sehr lehrreichen Wahrnehmungen und Folgesätzen Gelegenheit geben, die auf keine andere Weise zu erlangen gewesen wären. Ja in Fällen, wo über die Gestalt der Curven theoretische Voraussetzungen vorhanden sind, und wo die Curven nicht bloss auf- oder absteigen, sondern mehr hervorstechende Eigenschaften haben, wird man mit ihrer Hülfe zu fast demselben Grade von Gewissheit gelangen, den man unter günstigeren Verhältnissen bei minder ausgezeichneter Beschaffenheit der Curven durch Gegenüberstellen berechneter und beobachteter Zahlenwerthe erreicht.

Natürlich kann es hier nicht meine Absicht sein, eine mehr in's Einzelne gehende Anweisung zur Anwendung des empfohlenen Verfahrens zu ertheilen. Darüber hat die Sachlage in jedem einzelnen Falle zu entscheiden. Bekanntlich giebt es nichts Schwierigeres, und meist zugleich Nutzloseres, als dergestalt die Regeln einer verwickelten Thätigkeit zu abstrahiren, die man so wenig mit Einem Schlage erlernt, wie man sie mit Bewusstsein ausübt. Vielmehr muss Jedem überlassen bleiben, sich durch Uebung der Vortheile zu bemeistern, zu denen der Weg nur in allgemeinen Zügen vorgezeichnet werden kann. Solche Anweisung würde nicht einmal dazu dienen, den Physiologen ein lockendes Bild von jenen Vortheilen auszumalen. Denn es ist eine geläufige Erfahrung gerade in der Mathematik, der Mechanik, dass noch so fruchtbare Grundsätze, gleich einer Leuchte in unbegrenzter Nacht, ohnmächtig und unbedeutend sich darstellen, bis man sie ihren Schein auf einen bestimmten, genäherten Gegenstand werfen lässt. Somit verweise ich lieber auf die Untersuchung selber, wo, wie ich hoffe, Sinn und Gehalt des hier nur theoretisch Skizzirten an wirklichen Beispielen einleuchten wird.

Für den mit sogenannten qualitativen Untersuchungen beschäftigten Physiker bedarf es nicht erst solcher Beweise. Seine

Arbeiten bewegen sich unter dem Drucke ähnlicher, wenngleich leichterer Fesseln, wie die unsrigen. Er ist daher längst gewöhnt, innerhalb seiner Grenzen von der physikalisch-mathematischen Forschungsweise einen dem eben geschilderten ähnlichen Gebrauch zu machen, und ihm hat in dem Gesagten nichts Neues begegnen können. Beim Urtheil über das Statthafte und Zeitgemässe dieser Auseinandersetzung vergesse er aber nicht, dass sie bezweckt, mathematische Betrachtungen bei den Physiologen einzuführen, welche in diesem Augenblicke theils eingenommen sind gegen diese Art, Aufgaben aus ihrem Gebiete zu behandeln, theils über das Wesen der physikalisch-mathematischen Methode, soviel sie auch sie neuerlich im Munde führen, noch sehr im Unklaren verharren. Wie sollte dem anders sein, da sie meist nur die morphologische, ärztliche, höchstens die chemische Bildung erwarben, und ihre Kenntniss jener Methode somit nur zu häufig auf das sich beschränken mag, was sie aus VALENTIN's Lehrbuch entnehmen konnten. Und hier erscheint mir folgende Bemerkung am Platze.

Es hat sich, wenn ich nicht irre, bei den Physiologen die Meinung Eingang verschafft, das Wesentliche der physikalisch-mathematischen Methode bestehe darin, alle Beobachtungen sofort in Messungen zu verwandeln, und ihre Ergebnisse in Zahlen auszudrücken. Viele glauben, dass schon allein mit der Gewinnung 'exacterer numerischer Daten' (um mit der Schule zu reden) hier Alles gethan sei. Ja es fehlt nicht an solchen, für welche die Flächen- und Cubikinhaltberechnungen, in denen jenes Lehrbuch sich mit so grosser Vorliebe ergeht, als vollgültige Muster der Anwendung der Mathematik in der Physiologie dastehen.

Etwas Richtiges liegt dem ja zu Grunde. Der Werth einer zuverlässigen Zeit-, Maass- oder Gewichtsbestimmung kann gehörigen Ortes unschätzbar sein; sie kann unentbehrlich werden, wo es um praktische Zwecke sich handelt. Auch ist es gewiss löblich, zum Besten kommender Geschlechter Constanten der Natur schon jetzt festzustellen. Der mathematische Physiker unterlässt

denn auch nie, wo es irgend angeht, zu messen, zu wägen oder die Zeit zu zählen.

Irrthümlich aber ist jene Meinung, sofern sie gerade das Wesen der Methode in diese Besonderheit setzt, welche man mit eben dem Rechte nur für eine zufällige Aeusserlichkeit ausgeben kann. Die Gewinnung von Zahlenwerthen ist eine natürliche Ergänzung des Verfahrens, deren es bedarf, um seine ganze Macht zu entfalten, aber sein eigentlicher Kern ist sie nicht. Wenn das Streben danach in der Physik, der man nachzueifern wünscht, überall so entschieden hervortritt, so beruht dieser missleitende Schein nur darauf, dass hier die einfache Natur der Gegenstände die Anwendung der Methode in einer Vollkommenheit zulässt, wobei sie sich der Maassbestimmung weder zu entschlagen braucht, noch sich ihr ohne Nachtheil entziehen kann.

Der wahre Keim der Methode also, der Anfang der physikalisch-mathematischen Behandlungsweise, liegt in etwas Anderem. Er ist zu suchen in dem Streben, sich den ursächlichen Zusammenhang der natürlichen Erscheinungen unter dem mathematischen Bilde der Abhängigkeit, der Function, vorzustellen. Bei den Schwierigkeiten, welche die Natur der Gegenstände in der Physiologie diesem Streben entgegensetzt, nimmt alsdann die Thätigkeit des Forschers nothgedrungen die vorher von mir umrissene Gestalt an. Diese Auffassung ist es, welche bisher in den meisten physiologischen Untersuchungen, auch solchen, die sich der höchsten 'Exactität' befleissigen, ganz vermisst wird. Ohne sie bleiben aber auch die genauesten Maassbestimmungen für das Verstehen der Lebensvorgänge vorläufig ebenso unfruchtbar, wie das blosse Ausmessen einer Maschine und ihrer Leistungen für das Durchschauen ihres Spiels. Mit Hülfe jener Auffassung dagegen wird man, ich wiederhole es, die dankenswerthesten Aufschlüsse häufig sogar da erhalten, wo nicht einmal an Gewinnung grob angenäherter Zahlenwerthe zu denken ist, wie für jetzt in der thierischen Elektricität. Dem Vortheil aber darf man auch schlimmstenfalls entgegensehen, dass die Aufgabe auf die einfachste Form

gebracht, die zu beantwortende Frage in das hellste Licht gestellt wird, genug unser Wissen auf das Klarste und Uebersichtlichste ausgedrückt sich findet.

Möchte es mir gelingen, durch diese Betrachtungen zu bewirken, was ich mir nicht schmeichle, durch meinen Vorgang herbeizuführen. Möchten die Physiologen sich entschliessen zur mathematischen Behandlung so vieler dazu geeigneten Aufgaben ihres Gebietes, aber innerhalb der richtigen, vor der Hand durch die Natur der Dinge gegebenen, und nicht sobald zu überspringenden Schranken. Möchten sie sich nicht einschüchtern lassen durch das Missgeschick VALENTIN's, dessen Irrthümer zu einem guten Theile eben dem Umstande zuzuschreiben sind, dass er sich nicht dergestalt zu bescheiden gewusst, sondern in einer sonst nur zu billigenden Richtung gleich gar zu hoch hinaus gewollt hat. Dieser war, bei allem seinem Formelwesen, des Geistes der physikalisch-mathematischen Methode im Grunde nicht voll und mächtig. Ihm lag es nur im Sinn, sie der Form nach, ihre äussere Erscheinung nachahmend, aus der Physik in die Physiologie zu übertragen. Unwissend, dass ihm so zu sagen nur der letzte und höchste Grenzwerth der Methode begegnet war, unbekannt mit deren allgemeinem Fall, wollte er nur so gleich überall berechnete und beobachtete Zahlenwerthe nebeneinanderstellen, wie er es in physikalischen Schriften gesehen hatte. Dieser Flug war zu kühn. Kein Wunder, dass das aufgeklebte, nicht naturwüchsige Gefieder bald treulos hinwegschmolz, und nur dazu diente, aus erschwindelter Höhe einen um so kläglicheren Sturz vorzubereiten, je schimmernder und rauschender die ersten Flügelschläge erschienen waren.

Noch von einer anderen Seite her droht den Physiologen Entmuthigung auf dem empfohlenen Wege. Allzu leicht lässt sich, wie ich zu wissen glaube, die vornehme Kaste von Forschern, welche die erhabenen Regionen der mathematischen Physik beherrscht, durch den Glanz ihrer Errungenschaften zur völligen Missachtung von Bestrebungen, wie die angegebenen, verleiten.

Es ist zu begreifen, dass ein so matter Wiederschein ihrer eigenen Thätigkeit ihnen nur armselig dünkt, dass der Nothbehelf der ersten rohen Anschauung, bei dem wir stehen bleiben müssen, ihnen als nichts Besseres vorkommt denn als tiefste Unwissenheit. Wir aber werden uns dadurch nicht irre machen lassen, und jene sollten im stolzen Genuss der Vorzüge, die sie der Natur ihrer Gegenstände verdanken, nicht vergessen, dass im Gebirge schon ein Fusspfad willkommen ist; dass der Bergsteiger auf diesem Pfade dem auf ebenem Schienengleise Dahinrollenden auch seine Art des Selbstgefühls entgegenzusetzen hat; endlich dass Fusswege den Heerstrassen, Heerstrassen den Eisenbahnen voraufgegangen sind. Mag immerhin, mit der hier auferlegten Entsagung, der physikalisch-mathematischen Methode gleichsam die Spitze abgebrochen sein. Der Nacht gegenüber, welche noch grossentheils die Erscheinungen in den organischen Wesen umfängt, erscheint uns die bezeichnete Stufe der Erkenntniss, wo man sich zu ihr aufzuschwingen vermag, stets schon als ein willkommenes Licht.

Ich habe nun noch dem Leser ein Glaubensbekenntniss abzulegen über einen Punkt, der mir sehr am Herzen liegt. Ich meine die allgemeinen Vorstellungen über das Wesen des sogenannten Lebensvorganges und der dabei thätigen Kräfte. Ich weiss zwar, dass ich hier nichts Neues vorzubringen habe. Ich habe auch keine Hoffnung, das Bekannte in eindringlicherer, überzeugenderer Weise wiederzugeben, als es schon viele Male ausgesprochen worden ist. Aber erstens wünsche ich, dass man nicht darüber im Zweifel sei, unter welcher Flagge ich segle. Dies wird an manchen Stellen dienen, den gewählten Curs wenigstens von meinem Standpunkt aus zu rechtfertigen. Zweitens halte ich es für eines Jeden Pflicht, in solchem Kampfe gegen alterheilige Vorurtheile, wo nur stets erneutes Rütteln die dumpfe Macht des Widerstandes zu lüften vermag, es nicht an seinem, wenn auch noch so schwachen Arme fehlen zu lassen. Gerade weil Schlagworte wie die Vicq-d'Azyr's, die ich aus von Humboldt's Werk

'Ueber die gereizte Muskel- und Nervenfaser' als Wahlspruch diesem Bande vorgesetzt habe;[2] weil noch neuerlich Stimmen, wie die von BERZELIUS,[3] SCHWANN,[4] SCHLEIDEN,[5] LOTZE[6] scheinbar wirkungslos verhallten: gerade deshalb steht mir die Nothwendigkeit um so dringender vor Augen, das so oft und zum Theil trefflich Gesagte nochmals auf meine Weise nach Kräften in die Welt hineinzurufen.

Betrachtet man die unermessliche Verwickelung der Lebensvorgänge; hat man die Schwierigkeiten erfahren, welche aus der Natur der organischen Gebilde für jeden Versuch einer strengen Bestimmung erwachsen: so kann man sich des Gedankens nicht erwehren, dass die oben empfohlene Anwendungsart der Mathematik in vielen Theilen der Physiologie die letzte und einzige Stufe der Erkenntniss sein dürfte, welche zu ersteigen uns vergönnt sein wird. Dies ist zu beklagen, da es so viel heisst, wie dass wir hier nie zu dem gelangen werden, was uns zunächst als Verständniss erscheint, nämlich zu einer mechanischen Analysis der Vorgänge. In noch anderen Theilen unserer Wissenschaft aber dürfte nicht einmal zu solchem Anfange der begreifenden Zergliederung Aussicht sein.

Dadurch lassen sich jedoch die, welche mit mir eines Sinnes sind, in der Ueberzeugung nicht erschüttern, dass, wenn nur unsere Methoden ausreichten, eine analytische Mechanik sämmtlicher Lebensvorgänge möglich wäre. Diese Ueberzeugung beruht auf der Einsicht, die schon ARISTOTELES besass, dass es keine anderen Veränderungen in der Körperwelt giebt als Bewegungen. Also auch jene Vorgänge können nichts Anderes sein als Bewegungen. Nun aber lassen sich alle Bewegungen schliesslich in solche zerlegen, welche nach der, zwei vorausgesetzte Stofftheilchen verbindenden Geraden erfolgen, entweder in der einen, oder in der anderen Richtung. Also auf solche einfache Bewegungen müssen auch die Vorgänge in den organischen Wesen am letzten Ende zurückführbar sein. Diese Zurückführung würde eben eine analytische Mechanik jener Vorgänge abgeben. Man sieht daher,

dass, wenn die Schwierigkeit der Zergliederung nicht unser Vermögen überstiege, die analytische Mechanik im Grunde reichen würde bis zum Problem der persönlichen Freiheit, dessen Erledigung Sache der Abstractionsgabe jedes Einzelnen bleiben muss.

Als Ursache der Bewegungen betrachtet man gewöhnlich die Kräfte. Dieser Vorstellung liegt zwar, wie wir bald sehen werden, nichts Wirkliches zu Grunde, wir können aber für jetzt dabei stehen bleiben, da das Unzulängliche davon erst bei einem vorgerückteren Stande der Untersuchung gefährlich zu werden anfängt. Da die Bewegungen selbstverständlich in der Richtung der Kräfte erfolgen, so ist mit dem Vorhergehenden schon ausgesprochen, dass es weder in der unorganischen noch in der organischen Natur Kräfte gebe, deren letzte Componenten nicht entweder einfach anziehende oder abstossende, sogenannte Centralkräfte, seien. Man sieht daher, und bei dieser Bemerkung wollen wir es zunächst bewenden lassen, dass der einzige noch denkbare Unterschied zwischen den Vorgängen der unorganischen und denen der organischen Natur in einer Verschiedenheit der Centralkräfte zu suchen sein würde, mit welchen die Stofftheilchen in beiden ausgerüstet gedacht werden.

Bei einem sehr abweichenden Ergebniss hat sich, bis auf den heutigen Tag, die grosse Mehrzahl der Physiologen, Aerzte, Philosophen, kurz aller derjenigen beruhigt, die es zu ihrem Geschäft machten, über das Wesen der Lebensvorgänge nachzudenken. Ihre Ansichten sind zu dunkel und zu unbestimmt, um sie mit Klarheit und Schärfe in Einen Ausdruck zusammenfassen zu können. Im Allgemeinen laufen sie darauf hinaus, eine Lebenskraft als Ursache und obersten Ordner aller Lebenserscheinungen anzunehmen. Diese Kraft bewohnt den ganzen Körper, ihr unbewusst-bewusstes Wesen treibend auf dem geheimnissvollen, ja übersinnlichen Hintergrunde eines Schauplatzes, auf dessen äusserster Vorbühne allein alles sinnlich Erreichbare, Erklärliche spielt. Sie ist im Innersten verschieden von den in der unorganischen Natur waltenden physikalischen und chemischen Kräften, und den

ohnmächtigen Methoden unzugänglich, welche deren Wirkungen durchschaut haben. Dennoch vermag sie mit diesen Kräften in Conflict zu gerathen, und sie müssen sich vor ihr beugen. Gesetze kennt sie nicht; ihr ist gegeben, zu binden und zu lösen, wie ihr gefällt. Sie bemächtigt sich der eingeführten Nahrung, macht sie zu belebter Materie, verwendet sie eine Zeit lang zu ihren Zwecken und stösst dann das Untauglichgewordene wieder von sich. Sie widersteht während des Lebens der feindseligen Gefrässigkeit des Sauerstoffs, der nach unserer Kohle lechzt. Sie verbietet der Fäulniss Platz zu greifen, so lange sie Herr im Hause ist. Nach dem Tode zieht sie sich bescheiden und ohne dass eine Spur von ihr übrig bliebe hinter die Coulissen zurück. Bei der Fortpflanzung aber überträgt sie sich, ohne selber etwas einzubüssen, auf den Keim des neuen Geschöpfes, in welchem sie, wie im Samenkorn, im unbebrüteten Ei, lange schlummern kann, wie sie denn auch in Scheintod und Narkose latent geworden ist. Einerseits dem geheimnissvollen in den Nerven wirksamen Princip, der Muskelkraft, auch wohl der thierischen Wärme und der Elektricität verwandt, oft mit ihnen verwechselt und für den letzten Grund der thierischen Bewegungen ausgegeben, ist sie andererseits mit der bewussten Seele so eng verschwistert, dass sie Manchen nur für eine verschiedene Erscheinungsweise derselben gilt. Diese Dienstmagd für Alles besitzt übrigens sehr mannigfaltige Kenntnisse und Fertigkeiten. Denn sie leitet die Entwickelung und organisirt nach vorbestimmtem Plane; sie baut nach allen Regeln der Mechanik, Physik und Chemie Sinnes-, Bewegungs- und Verdauungs-Werkzeuge; sie assimilirt, secernirt, resorbirt und unterscheidet dabei das Heilsame vom Gifte, das Nützliche vom Unbrauchbaren; sie heilt Wunden und Krankheiten und macht Krisen; endlich aus jedem Stücke des zerschnittenen Polypen reproducirt sie ein neues Individuum, ja sie ergänzt das abgesetzte Bein des Salamanders.

So dargestellt erscheint die Lehre von der Lebenskraft in der That als ein solches Gewebe der willkürlichsten Behauptungen,

sie häuft auf ein Phantasiegebilde solche Summe unmöglicher Attribute und undenkbarer Thätigkeiten, dass es schwer hält, sie ernst zu nehmen, und ihrer offenkundigen Abgeschmacktheit nicht einfach mit dem verdienten Spotte zu begegnen. Nun ist freilich richtig, dass sie in dieser vollen Blösse sich nicht mehr so leicht über die Strasse wagt. Es sind zu ihrer Verhüllung allerlei Deckmäntelchen erfunden worden. Allein selbst jene 'Geissel Gottes', welche in unseren Tagen über die Physiologen verhängt wurde, selbst LIEBIG, der sich in diesen Dingen gewiss des äussersten Radicalismus schmeichelt, er würde sich nicht weigern dürfen, in dem obigen Gemälde manchen Zug seiner 'Lebenskraft' wiederzuerkennen, wie er sie in seiner Abhandlung 'Ueber die Bewegungserscheinungen im Thierorganismus'[7] hoch auf den Schild erhebt. Wie denn überhaupt der Glaube an die Lebenskraft keinesweges den Physiologen und Aerzten eigenthümlich ist, sondern auch bei unorganischen Naturforschern gefunden wird. Ja er ist hier vielleicht um so allgemeiner verbreitet und geniesst um so unbedingteres Vertrauen, je mehr er äusserlich überkommen ist und je ferner der Anstoss zur eigenen Prüfung liegt.

Wie mir scheint, bedarf es nur solcher unumwundenen Schilderung der Lebenskraft, wie sie oben versucht wurde, damit das Unhaltbare der ganzen Anschauung ohne Weiteres einleuchte. Ich füge hinzu das Verderbliche. Denn diese Lebenskraft ist die gemüthliche Lagerstätte, wo, nach KANT's Ausdruck, „die Vernunft „zur Ruhe gebracht wird auf dem Polster dunkler Qualitäten". Sie ist der unüberspringbar breite Graben, von dem der Wettrenner auf der Bahn mit Hindernissen fälschlich gehört hat, den er nun hinter jeder Hecke wähnt, und dadurch moralisch gelähmt wird. Dieses Gespenst muss endlich gebannt werden. Und es däucht mir nicht so schwer, denen, welche kein Organ haben für die drastische Wirkung eines Gemäldes wie das obige, eine Zergliederung vorzuhalten, deren bindender Kraft sie sich kaum entziehen dürften.

Ein Mangel der Vorstellung von der Lebenskraft liegt erstens

sehr an der Oberfläche. Oben sahen wir, dass alle Bewegungen, also auch die Kräfte, welche sie bewirken sollen, am letzten Ende zerlegbar sind in geradlinige Bewegungen und Kräfte zwischen den vorausgesetzten Stofftheilchen. Hierauf ist bei jener Vorstellung nicht die mindeste Rücksicht genommen. Wenn z. B. dem Salamander das abgesetzte Bein wieder hervorsprosst, so sieht die fragliche Lehre darin schlechthin das Werk der Lebenskraft. Sie überlegt nicht, dass der Bau, der hier aufgeführt wird, hinausläuft auf die Bewegung und passende Anordnung unzähliger Stofftheilchen. Alle diese Bewegungen, diese endlichen Gleichgewichtszustände entstehen durch die Zusammensetzung der geradlinigen Bewegungen zwischen den Stofftheilchen oder der Kräfte, denen wir sie zuschreiben. Es kann also in Wahrheit keine bestimmte Vorstellung erwecken, wenn man von einer hier waltenden organisirenden Kraft spricht, welche im Blauen hängt, von keinem bestimmten Punkt ausgeht, auf keinen bestimmten Punkt wirkt. Es ist keine glücklichere Abstraction, als wenn man von einem kunstreichen Stoffe sagte, er sei das Erzeugniss der webenden Kraft des Stuhls. Nicht um Eine Kraft handelt es sich hier, wenn einmal von Kräften die Rede sein soll, sondern um unzählige in unzähligen Richtungen auf die mannigfachste Weise thätige, welche von ebenso unzähligen Stofftheilchen ausgehen, um auf ebenso unzählige Stofftheilchen zu wirken. Also auch nicht Eine Lebenskraft dürfte angenommen werden, wenn es einmal Lebenskräfte geben soll, sondern mindestens müssten ihrer unzählige sein.

Mit einem Worte, die sogenannte Lebenskraft in der Art, wie sie gewöhnlich auf allen Punkten des belebten Körpers gegenwärtig gedacht wird, ist ein Unding. Wenn die andere Partei darauf besteht, dass in den Organismen Kräfte walten, welche nicht ausserhalb gefunden werden, so bleibt ihr nichts Anderes übrig, als Folgendes zu behaupten. Ein Stofftheilchen, indem es in den Wirbel der Lebensvorgänge geräth, wird zeitweise mit neuen Kräften begabt. Diese Kräfte gehen wieder verloren,

wenn der Lebenswirbel, aus unbekannten Gründen des Theilchens überdrüssig, es endlich auswirft an die Küste der todten Natur. Wir sind oben zu der Einsicht gelangt, dass zwischen den Vorgängen der unorganischen und denen der organischen Natur kein anderer Unterschied denkbar sei, als der, dass in beiden die Stofftheilchen mit verschiedenen Kräften ausgerüstet seien. Ob eine solche Verschiedenheit wirklich stattfinde, blieb noch unerörtert. Den Vertheidigern der Lebenskräfte erscheint sie als ausgemachte Sache, und sie würde nach ihnen, wenn sie folgerichtig schliessen wollen, also zu suchen sein eben in jenen neuen Kräften, mit welchen die Stofftheilchen in den Organismen ausgerüstet werden.

Diese Annahme ist unhaltbar. Um dies zu zeigen, muss auf den mit dem Worte 'Kraft' zu verbindenden Begriff etwas tiefer eingegangen werden. Oben liessen wir für den Augenblick die Bestimmung der Kraft als der Ursache der Bewegung gelten. Es ist dies eine bequeme Redeweise, deren man sich nicht leicht entschlagen kann, und sich ihrer auch immerhin bedienen mag. Nur darf man nie vergessen, dass der Kraft in diesem Sinne keine Wirklichkeit zukommt, sobald man an den Grund der Erscheinungen denkt. Geht man auf diesen Grund, so erkennt man bald, dass es weder Kräfte, noch Materie giebt. Beide sind von verschiedenen Standpunkten aus aufgenommene Abstractionen der Dinge, wie sie sind. Sie ergänzen einander und sie setzen einander voraus. Vereinzelt haben sie keinen Bestand, so dass unser Denken, indem es das Wesen der Dinge zu zergliedern strebt, keinen Ruhepunkt findet, sondern zwischen beiden Abstractionen hin und her schwankt.

Die Kraft in jenem Sinne ist nichts als eine versteckte Ausgeburt des uns eigenen unwiderstehlichen Hanges zur Personification, gleichsam ein rhetorischer Kunstgriff unseres Intellects, das zur tropischen Wendung greift, weil ihm zum reinen Ausdruck die Klarheit der Vorstellung fehlt. In den Begriffen von Kraft und Materie kehrt derselbe Dualismus wieder, der in den

Vorstellungen von Gott und Welt, von Seele und Leib sich zu erkennen giebt. Es ist, nur verfeinert, immer noch dasselbe Bedürfniss, welches einst die Menschen trieb, Busch und Quell, Fels, Luft und Meer mit Geschöpfen ihrer Einbildungskraft zu bevölkern. Was ist gewonnen, wenn man sagt, es sei die gegenseitige Anziehungskraft, wodurch zwei Stofftheilchen sich einander nähern? Nicht der Schatten einer Einsicht in das Wesen des Vorganges. Aber, seltsam genug, es liegt für das uns innewohnende Trachten nach den Ursachen eine Art von Beruhigung in dem unwillkürlich vor unserem inneren Auge sich hinzeichnenden Bilde einer Hand, welche die träge Materie leise vor sich her schiebt, oder von unsichtbaren Polypenarmen, mit welchen die Stofftheilchen sich umklammern, sich gegenseitig an sich zu reissen suchen, endlich in einen Knoten sich verstricken.

Fragt man, was denn übrig bleibe, wenn weder Kräfte noch Materie Wirklichkeit besitzen, so antworten die, so sich mit mir auf diesen Standpunkt stellen, folgendermaassen. Es ist dem menschlichen Geiste nun einmal nicht beschieden, in diesen Dingen hinauszukommen über einen letzten Widerspruch. Wir ziehen daher vor, statt uns im Kreise unfruchtbarer Speculationen zu drehen oder mit dem Schwerte der Selbsttäuschung den Knoten zu zerhauen, uns zu halten an die Anschauung der Dinge, wie sie sind, uns genügen zu lassen, um mit dem Dichter zu reden, an dem „Wunder dessen, was da ist“. Denn wir können uns nicht dazu verstehen, weil uns auf dem einen Wege eine befriedigende Deutung versagt ist, die Augen zu schliessen über die Mängel einer anderen, aus dem einzigen Grunde, dass keine dritte möglich scheint; und wir besitzen Entsagung genug, um uns zu finden in die Vorstellung, dass zuletzt aller Wissenschaft doch nur das Ziel gesteckt sein möchte, nicht das Wesen der Dinge zu begreifen, sondern begreiflich zu machen, dass es nicht begreiflich sei. So hat sich's schliesslich als die Aufgabe der Mathematik herausgestellt, nicht den Kreis zu quadriren, sondern zu zeigen, dass er nicht zu quadriren sei; der Mechanik, nicht

ein *Perpetuum mobile* herzustellen, sondern die Fruchtlosigkeit dieser Bemühung darzuthun.

Vor unserem Denken, das vor keiner Folgerung zurückscheut, löst sich das Weltganze daher auf in bewegte Materie, deren Wesen zu begreifen wir nicht für möglich halten. Nicht die Ursachen der Bewegungen, ihre Gesetze zu erkennen, erscheint uns als wahre Aufgabe unseres Strebens. Nun kann das Wort Kraft für uns keine andere Bedeutung haben, als die, in welcher es der analytischen Mechanik gute Dienste geleistet hat. Die Kraft ist uns das Maass, nicht die Ursache der Bewegung. Mathematisch ausgedrückt, sie ist die zweite Ableitung des Weges des in veränderlicher Bewegung begriffenen Körperlichen nach der Zeit. Und es ist wohl zu bemerken, dass NEWTON, unstreitig den Missbrauch ahnend, der mit der Anziehungskraft als Ursache des Falles der Körper getrieben werden sollte, gleich anfangs warnend darauf bestand, man möge diesen Sinn des Wortes Kraft als den einzig statthaften festhalten.[8]

Die Wirkungen sind den Ursachen proportional. Es gehen daher für den gemeinen Sprachgebrauch, und wenn es sich nicht um die letzten Gründe handelt, keine merkbaren Störungen hervor aus der Verwechselung des Maasses der Wirkung mit der Ursache, des richtigen Begriffes der Kraft mit dem irrigen. Deshalb konnten wir uns oben des letzteren bis auf Weiteres ohne Nachtheil bedienen, und werden unter dem dargelegten Vorbehalt dies auch ferner noch thun. An jener Stelle gelangten wir damit bis an den Punkt, wo wir einsahen, dass zwischen der unorganischen und der organischen Natur kein anderer Unterschied bestehen könne, als dass die Stofftheilchen in beiden mit verschiedenen Kräften ausgerüstet seien. Jetzt aber sind wir im Stande, weiter zu gehen, und dabei wird sich uns zugleich die ganze Schwäche unseres Gegners enthüllen.

Es ist nämlich klar, dass es unter diesen Umständen gar keinen Sinn mehr bietet, wenn die Rede ist von einer Kraft als von einem selbständigen Dinge, welches der Materie gegenüber ein

unabhängiges Dasein behaupte; welches ausserhalb ihrer befindlich, auf sie wirke, wenn sie zufällig in seinen Bereich geräth; welches ihr ferner zeitweise zuertheilt und wieder von ihr abgelöst werden könne. Nur die unerforschliche Zweieinigkeit, in der wir vereint Materie und Kraft erkennen, kann bewegend und bewegt werdend in Wechselwirkung gerathen mit ihres Gleichen, dem gleich Unerforschlichen. Die Materie ist nicht wie ein Fuhrwerk, davor die Kräfte als Pferde nach Belieben nun angespannt, dann wieder abgeschirrt werden können. Ein Eisentheilchen ist und bleibt ein und dasselbe Ding, gleichviel ob es im Meteoriten den Weltkreis durchfliegt, im Dampfwagenrade auf den Schienen dahinschmettert oder in der Blutzelle durch die Schläfe eines Dichters rinnt. So wenig wie in dem Mechanismus von Menschenhand, ist in dem letzteren Falle irgend etwas hinzugetreten zu den Eigenschaften des Theilchens, irgend etwas davon entfernt worden. Diese Eigenschaften sind von Ewigkeit, sie sind unveräusserlich, unübertragbar.[9]

Es kann daher nicht länger zweifelhaft bleiben, ob der von uns als einzig möglich erkannte Unterschied zwischen den Vorgängen der todten und denen der unbelebten Natur auch wirklich bestehe. Ein solcher Unterschied findet nicht statt. Es kommen in den Organismen den Stofftheilchen keine neuen Kräfte zu, keine Kräfte, welche den Namen von Lebenskräften verdienen. Die Scheidung zwischen der sogenannten organischen und der unorganischen Natur ist eine ganz willkürliche. Diejenigen, welche sie aufrecht zu erhalten streben, welche die Irrlehre von der Lebenskraft predigen, unter welcher Form, welcher täuschenden Verkleidung es auch sei, solche Köpfe sind, mögen sie sich dessen für versichert halten, nie bis an die Grenzen unseres Denkens vorgedrungen.

Es giebt keine Lebenskraft in ihrem Sinne, weil die ihr zugeschriebenen Wirkungen zu zerlegen sind in solche, welche von Centralkräften der Stofftheilchen ausgehen. Es giebt keine solche Kraft, weil Kräfte nicht selbständig bestehen, nicht der Materie willkürlich zuertheilt und dann wieder von ihr abgelöst

werden können. Es giebt überhaupt keine Kräfte, und wenn man von Kräften reden will, so muss man es wenigstens nur in der Weise thun, dass diese Fiction auch wirklich die Dienste leiste, zu welchen sie berufen ist, nicht aber den Schein gewähre einer Einsicht, die jedes Grundes entbehrt.

Aber noch von einem dritten Standpunkt aus lässt sich die Lehre von der Lebenskraft mit Erfolg angreifen. Zwar setzt dies wiederum voraus, dass man keine anderen als Centralkräfte der Stofftheilchen annehme, und in so fern kann er auch als kein neuer betrachtet werden. Indessen stützt er sich doch auf einen ganz besonderen Kreis von Folgerungen aus jener Annahme, wodurch sich die Anhänger der Lebenskraft in eine neue Reihe von Verlegenheiten verwickelt sehen. Ich meine den Grundsatz von der 'Erhaltung der Kraft'. Gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts erhob LAVOISIER die Chemie zu einer Wissenschaft, indem er, die Wage in Händen, die Constanz der Materie nachwies. Eine nicht minder grossartige Errungenschaft steht, als natürliche Ergänzung jener, in unseren Tagen in Aussicht, ja ist schon zu einem guten Theile geborgen. Erst durch sie wird für die Physik ein Anhalt gewonnen, der für letztere die nämliche Bedeutung hat, wie der von LAVOISIER gethane Schritt für die Chemie. Nachdem SADI CARNOT zuerst die Betrachtung angestellt, dass es ungereimt scheine, anzunehmen, Kraft könne aus nichts entstehen, nachdem CLAPEYRON, HOLTZMANN, FRANZ NEUMANN einzelne Anwendungen von dieser Einsicht gemacht, hat sich neuerlich HELMHOLTZ damit beschäftigt, sie vollständig zu begründen, auf alle Zweige der theoretischen Naturwissenschaft auszudehnen, und ihr unermessliches Gewicht, als eines obersten Führers beim Erforschen des Zusammenhanges der natürlichen Erscheinungen, fühlbar zu machen. Das Ergebniss seiner tiefsinnigen Untersuchungen ist, dass „stets „die Summe der vorhandenen lebendigen und Spannkräfte constant „sei". Man sehe das Nähere in seiner Schrift: 'Ueber die Erhaltung der Kraft, eine physikalische Abhandlung u. s. w. Berlin 1847.' Die Richtigkeit jenes Gesetzes hat den höchsten Grad

von Wahrscheinlichkeit für sich, sofern es „keiner der bisher „bekannten Thatsachen der Naturwissenschaften widerspricht, von „einer grossen Zahl derselben aber in einer auffallenden Weise „bestätigt wird."

Der Erhaltung der Kraft nun widersprechen offenbar ein paar Hauptzüge der Lehre von der Lebenskraft, wie man sie gewöhnlich vortragen hört. Denn sie soll bei der Fortpflanzung ohne Verlust übertragen und dergestalt in's Unbegrenzte vermehrt werden. Im Tode soll sie, ohne entsprechende an ihrer Stelle auftretende Wirkung, ein unbedingtes Ende nehmen, um den gemeinen physikalischen und chemischen Kräften das Feld zu räumen. Beides ist, wie man leicht bemerkt, mit der Erhaltung der Kraft unvereinbar.

Die Gründe, mit welchen wir von den beiden ersten Gesichtspunkten aus die Lehre von der Lebenskraft bekämpften, scheinen so sehr auf der Hand zu liegen, dass man schwer begreift, wie deren Anhänger bei einigem Nachdenken nicht auch darauf geriethen. Dies erklärt sich indess daraus, dass im Allgemeinen ihre Betrachtungen sich gar nicht auf die letzten Fragen dieses Gebietes einliessen, sondern um einige an der Oberfläche hervorragende Punkte sich drehten, ohne sich weiter um die Grundbegriffe zu kümmern, bei deren genauerer Bestimmung auch jene Punkte schnell ein anderes Ansehen gewonnen hätten. Ich meine jene Reihe landläufiger Bedenken und Einwendungen: die belebten Wesen böten eine Menge von Erscheinungen dar, zu denen die todte Natur kein Seitenstück zeige; man könne so viele Lebensvorgänge nicht erklären, ja nicht einmal hoffen, dass dies je gelingen werde; die chemischen Vorgänge im Pflanzen- und Thierkörper könne man im Laboratorium nicht nachahmen, geschweige ein Baumblatt machen; die Zweckmässigkeit der organischen Natur endlich sei gar zu wunderbar. Das Alles könne nicht mit rechten Dingen zugehen, und da es doch nothwendig erklärt werden müsse, so bleibe nichts übrig, als es der Lebenskraft zuzuschreiben.

Wenn die Organismen Erscheinungen darbieten, die in der unorganischen Natur nicht vorkommen, sollte dies nicht einfach daher rühren, dass in den belebten Körpern die Stofftheilchen, obschon mit den nämlichen Eigenschaften begabt wie ausserhalb, doch zu einander in neue Beziehungen treten und neue Verbindungen eingehen? Was Wunder, wenn diese Neues zu leisten im Stande sind?

Wenn wir die neuen Erscheinungen nicht zu erklären vermögen, warum soll dies noch an etwas Anderem liegen, als an der grenzenlosen Mannigfaltigkeit, Verwickelung und Versteckheit jener neuen Beziehungen? Scheitert unsere Zergliederung nicht schon in viel engerem Kreise, an viel einfacheren Aufgaben? Verstehen wir so ohne Weiteres alle Vorgänge der unorganischen Natur? Die Physiologen, welche, um die Lehre von der Lebenskraft zu begründen, sich auf das die Lebensvorgänge umhüllende Dunkel berufen, vergessen, wenn sie sich dessen je bewusst waren, wie nahe Grenzen unserer Erkenntniss auch in der Physik und Chemie gezogen sind. Was sind denn jene Elektricität, jener Magnetismus, deren Namen, eingeschläfert wie wir sind durch die lange Gewöhnung unserer Unwissenheit, uns so leicht über die Lippen gleiten? Was geht denn vor, wenn Säure und Basis zum Salz ihr Bündniss schliessen? Ist nicht in der That die ganze Chemie, trotz dem Verständniss, mit welchem sie sich brüstet, noch immer nichts Besseres, als eine Buchführung mit den Stoffen, wo aber Soll und Haben einander heben müssen, damit der Kaufmann seine Rechnung finde?

Gewiss können wir eine Menge chemischer Processe nicht nachmachen, die in den belebten Wesen vor sich gehen, vermuthlich aber doch nur, weil wir die dazu nöthigen Bedingungen nicht kennen, geschweige sie zu verwirklichen wüssten. Dem Ansinnen, wenn denn nur physikalische und chemische Kräfte in den Organismen walteten, doch einmal, durch solche Kräfte allein, einen neuen Organismus herzustellen, diesem Ansinnen liegt der nämliche Mangel an Ueberlegung zu Grunde. Als ob wir alle

Erzeugnisse der unorganischen Natur aus dem Aermel schüttelten! Als ob es nur so bei uns stände, das ganze Heer der Felsarten und Gesteine aus unseren Laboratorien hervorgehen zu lassen! Warum verfertigen wir so viele nützliche Stoffe nicht, die uns die todte Natur nur spärlich zumass? Weil, auch wenn man ihre Entstehung kennte, die Armseligkeit unserer Mittel, die Spanne Zeit, über die wir gebieten, es uns nicht verstatten würden. Weshalb gelingt es uns andere Male verschiedene Krystalle, Individuen der todten Natur, nach Belieben in's Dasein zu rufen? Weil wir die Bedingungen ihres Entstehens kennen und sie nachzuahmen im Stande sind. Nun denn, so wird es wohl auch Umstände gegeben haben, unter welchen die organischen Wesen entstanden, und wer darf sagen, dass wir nicht dergleichen zu verfertigen vermöchten, wenn wir jene Umstände herstellen könnten? Gegen Solche freilich, die sich die Entstehung der Organismen lieber durch einen willkürlichen Eingriff in die Naturgesetze erklären, ist mit Gründen nichts auszurichten. Nur müssen sie sich nicht einbilden, irgend etwas Wissenschaftliches beigebracht zu haben.

Was die Zweckmässigkeit in der organischen Natur anlangt, so begnüge ich mich damit, denen, die nicht über die Vorstellung einer nach Zwecken geschaffenen Welt hinauskommen, die Frage vorzulegen, ob denn die unorganische Natur unzweckmässig eingerichtet ist? Ist es nicht vortheilhaft, dass unser Weltenschiff keine Gefahr läuft in die Sonne zu stürzen oder in seinem reissenden Fluge mit einem ähnlichen Segler zusammenzustossen? Sind nicht Mond- und Sonnenschein, der Wechsel der Jahreszeiten, von Tag und Nacht, die Erdwärme, das Maass der Schwere hienieden, der Kreislauf der Gewässer und tausend ähnliche Umstände, gar vortreffliche Dinge? Ist es nicht gut, dass der Luftkreis gerade diese und keine andere Zusammensetzung hat, dass das Eis auf dem Wasser schwimmt? Und hätte am Ende in manchen Stücken die organische Natur nicht noch zweckdienlicher eingerichtet werden können, da sie nun einmal, oh des ewigen Anthropomorphismus! nach Zwecken verfertigt sein soll?

Wie man sieht, diese Art der Begründung der Lehre von der Lebenskraft beruht gleichfalls auf einer Reihe von Missverständnissen. Alle jene ausserordentlichen Eigenschaften, welche der organischen Natur aufgebürdet werden und sie angeblich vor der unorganischen Natur auszeichnen sollen, kommen, auf ihr richtiges Maass zurückgeführt, dieser in grösserem oder geringerem Grade ebenfalls zu. Unter diesen Umständen ist der Vortheil wenigstens der Einheit der Weltanschauung, im Vergleich zu den Anhängern der Lebenskraft, unstreitig noch auf Seite derer, welche, wie die weiland naturphilosophische Schule, den ganzen Kreis der unorganischen sowohl wie der organischen Erscheinungen unter Eine Falte ihres mystischen Schleiers begraben.

Obschon die Meteorologie noch nicht weiss, wie ein Gewitter zu Stande kommt, und auf das Vorhersagen des Wetters, vollends das Wettermachen, Verzicht geleistet hat, sind doch aus ihr die Götter längst verbannt. Obschon die Chemie noch keine Vorstellung davon hat, was bei dem einfachsten ihrer Versuche vorgeht, hat sie sich doch längst ihrer Geister begeben. Sollte die Zeit nie kommen, wo die Physiologie sich ein Herz fassen wird, den Abgott zu zertrümmern, vor dem sie noch immer Opfer bringt? Sollte es nicht angemessen sein, dass sie endlich, in förmlicher Entsagung, ein für allemal mit der Lebenskraft bräche, wie vor hundert Jahren Gottsched zu Leipzig in feierlicher Handlung den Hanswurst von der deutschen Schaubühne trieb?

Die Physiologie wird ihr Schicksal erfüllen. Wie man den Verlauf einer Curve, von der ein Stück gegeben ist, darüber hinaus in's Unbekannte verfolgt, so lässt sich in der Geschichte aus der Vergangenheit die Zukunft am sichersten erschliessen. Betrachtet man den Entwickelungsgang unserer Wissenschaft, so ist nicht zu verkennen, wie das der Lebenskraft zugeschriebene Gebiet von Erscheinungen mit jedem Tage mehr zusammenschrumpft, wie immer neue Landstriche unter die Botmässigkeit der physikalischen und chemischen Kräfte gerathen. Es kann daher nicht fehlen, um ein in dem Augenblicke, wo ich dieses schreibe, nah

liegendes Gleichniss zu wählen, es kann nicht fehlen, dass dereinst die Physiologie, ihr Sonderinteresse aufgebend, ganz aufgeht in die grosse Staateneinheit der theoretischen Naturwissenschaften, ganz sich auflöst in organische Physik und Chemie; und es kann sich nur darum handeln, ob sie fortfahren will, eine doch schon verlorene Stellung mit zähem Unverstande zu vertheidigen, oder ob sie nicht lieber, das Unvermeidliche erkennend und bei Zeiten darin sich fügend, dem Gange des Geschicks mit Bewusstsein entgegenkommen soll.

Durch meine Untersuchungen wird, wenn ich nicht irre, die Lebenskraft abermals vertrieben aus einer ihrer Verschanzungen, und nicht der am wenigsten hartnäckigen. Ich würde mich glücklich schätzen, wenn ich dadurch zur Untergrabung ihres Ansehens bei Einigen könnte beigetragen haben. Aber freilich, wenn man die vergeblichen Bemühungen betrachtet, die schon hieran gewendet worden sind, so möchte man fast meinen, der Glaube an die Lebenskraft sei, wie auch andere Dogmen, weniger eine Sache der wissenschaftlichen Ueberzeugung, als eine des gemüthlichen Bedürfnisses für gewisse Organisationen, und daher, gleich jenen Dogmen, im Grunde unvertilgbar.

Anmerkungen.

1 (S. 1). Ich entspreche einem öfter gegen mich geäusserten Wunsche, indem ich aus der Vorrede zu den 'Untersuchungen über thierische Elektricität', welche nur Physiologen von Fach zu sehen bekommen, die darin eingeflochtene kleine Abhandlung über Lebenskraft hier abdrucke. Sie hat in der Geschichte der deutschen Wissenschaft eine gewisse Bedeutung erlangt, sofern sie die letzte gegen den Vitalismus gerichtete ausdrückliche Kundgebung geblieben ist, welcher heute bei uns, wie ich es verlangt und vorhergesagt hatte, wirklich von der Bühne verschwand: sei's weil er durch frühere Angriffe schon so erschüttert war, dass es zu seinem Sturze nur noch Eines Stosses bedurfte; sei's weil die rücksichtslose Kühnheit und Aufsehen erregende Heftigkeit meines Vorgehens gegen eine von den ersten Männern, wie Johannes Müller und Liebig, vertheidigte Stellung entscheidend wirkte; sei's endlich weil meine Gründe tiefer geschöpft und schwerer beiseite zu setzen waren, als die meiner Vorgänger. Niemand vor mir war meines Wissens in dieser Untersuchung bis zum Quell der ganzen vitalistischen Irrlehre vorgedrungen: bis zu der darin mit dem Worte Kraft verbundenen falschen Vorstellung; wozu einige Bekanntschaft mit den Grundbegriffen der analytischen Mechanik gehörte, wie sie bis zu jener Zeit unter Physiologen selten war. Wenn ich dies für mich in Anspruch nehme, bin ich doch weit entfernt davon, mit meiner damaligen Darlegung so zufrieden zu sein, dass ich unaufgefordert sie hier wieder vorgebracht hätte. Es wäre wohl zum Verwundern, wenn ich nach fast vierzig Jahren an jenem noch etwas rohen Erzeugniss meiner Sturm- und Drangperiode nichts zu bessern und nichts zu ergänzen fände, und wenn der Fortschritt der Wissenschaft nicht auch auf diesem Gebiete neue Gesichtspunkte eröffnet hätte. In der Hauptsache richtig erscheint mir meine Erörte-

rung jetzt nach Einer Richtung fehlerhaft, und nach mehreren Richtungen unvollständig.

Das Irrige darin, wozu ich schon wiederholt mich bekannte, liegt in den Worten: „Man sieht, dass, wenn die Schwierigkeit der Zer„gliederung nicht unser Vermögen überstiege, die analytische Mechanik „im Grunde bis zum Problem der persönlichen Freiheit reichen würde, „dessen Erledigung Sache der Abstractionsgabe jedes Einzelnen blei„ben muss" (S. oben S. 9. 10). Wie ich in den der Ersten Folge dieser Sammlung eingereihten Reden 'Ueber die Grenzen des Naturerkennens' und über 'Die sieben Welträthsel' gezeigt habe, ist diese Meinung falsch. Nicht nur bleibt auch der Ursprung der Bewegung im Dunkeln, sondern das Bewusstsein, selbst auf niederster Stufe, ist mechanisch nicht erklärbar.

Unvollständig erscheint mir jetzt die Erörterung über die Lebenskraft, indem darin Betrachtungen fehlen, welche Licht auf sonst räthselhafte Eigenschaften der Lebewesen werfen, ohne der unorganischen Natur fremde Kräfte zu Hülfe zu nehmen. Eine dieser Betrachtungen ist, dass der früher unverständliche Stoffwechsel durch die Lehre von der Erhaltung der Kraft verständlich ward, ja in deren Sinne sogar die unerlässliche Bedingung für Erzeugung kinetischer Energie in den Lebewesen abgiebt. Eine andere, nah verwandte Betrachtung leitet alle scheinbaren Unterschiede zwischen Lebewesen und Krystallen daraus ab, dass in den Krystallen die Materie in stabilem, in den Lebewesen in mehr oder minder vollkommenem dynamischen Gleichgewichte sich befindet (vergl. Erste Folge, S. 115. 116; — 407). Das ist der wahre und grundlegende Unterschied zwischen beiden Classen von Wesen, dem gegenüber die von Ernst Heinrich Weber im ersten Bande des Hildebrandt'schen 'Handbuches der Anatomie des Menschen' (Stuttgart 1833. S. 116 ff.) aufgezählten Verschiedenheiten, wie sinnreich sie auch ausgedacht seien, als unbedeutende Aeusserlichkeiten sich darstellen. Eine dritte Betrachtung betrifft die von Johannes Müller hervorgehobene angebliche Besonderheit der lebenden Gewebe, unabhängig von der Natur des Reizes stets in derselben Art zu reagiren, worin er ihre 'specifische Energie' erblickte. Dies erklärt sich dadurch, dass in den Organen ein zur Thätigkeit bereiter, aber gehemmter Mechanismus durch den physikalischen oder chemischen Einfluss, welchen wir Reiz nennen, freigegeben, ausgelöst wird (vergl. die Fortschritte der Physik im Jahre 1847 u. s. w. Berlin 1850. S. 414; — sowie die folgende Rede 'Ueber thierische Bewegung'; — und auch in der Gedächtnissrede auf

JOHANNES MÜLLER [unten, VI] den Abschnitt: 'MÜLLER als Reformator in der Physiologie').

Diese, und noch mehrere derartige Betrachtungen hätte ich füglich schon zur Zeit anstellen können, wo ich die Vorrede schrieb, und meine Schlüsse wären dadurch noch bündiger geworden. Dass ich die aus der Zweckmässigkeit der organischen Natur entnommenen Gründe für eine Lebenskraft nicht besser zu bekämpfen wusste, als durch Hinweis auf die Zweckmässigkeit auch der unorganischen Natur und auf die hier und da in den Lebewesen bemerkbare Zweckwidrigkeit, wird mir eher nachzusehen sein, da die *Origin of Species* erst elf Jahre später an's Licht trat.

Die Anleitung zur Darstellung von Lebensvorgängen in Curven hängt zwar nicht unmittelbar mit der Erörterung über die Lebenskraft zusammen, doch bahnt sie den Weg dazu, wie sie umgekehrt die mechanische Ansicht von den Lebensvorgängen voraussetzt. Bedenkt man die unübersehbare Reihe von Anwendungen, welche von dieser Methode seitdem gemacht wurden, so ist es sicher des Aufbewahrens werth, dass es damals noch nöthig scheinen konnte, sie den Physiologen auseinanderzusetzen und zu empfehlen. Auch in dieser Darlegung sind Lücken, auf welche ich schon in den Nachträgen zu den 'Untersuchungen' hinwies (Bd. II. Abth. II. Berlin 1884. S. 505). Namentlich wäre zu erwähnen gewesen, dass durch Hrn. LUDWIG das Jahr vorher die autographische Aufzeichnung des zeitlichen Verlaufes von Vorgängen in den physiologischen Versuch eingeführt worden war.

Angesichts solcher Unvollkommenheiten hätte ich gern die ganze Auseinandersetzung umgearbeitet, wobei auch die jetzt gegenstandslose Polemik gegen VALENTIN ausgefallen wäre, welche in den vorliegenden Text zu tief eingewebt ist, um sie herauszutrennen. Doch sagte ich mir, dass es sich hier weniger darum handele, eine nach dem heutigen Stande meiner Einsichten möglichst zutreffende und vollständige Widerlegung des Vitalismus nebst einer Anleitung zur mathematisch-physikalischen Behandlung physiologischer Probleme zu geben, als darum, meine früheren, noch immer ein gewisses Interesse erweckenden Aeusserungen darüber allgemeiner zugänglich zu machen; und so beschränkte ich mich darauf, Rauhigkeiten abzuschleifen, Längen zu kürzen und kleinere Sprünge auszufüllen.

2 (S. 8). Die Stelle ist jetzt noch lesenswerth; sie lautet: „Pour découvrir le mécanisme du système vivant, il faut rechercher parmi ses effets quels sont ceux qui se rapportent aux lois bien établies de

la chimie ou de la physique et les distinguer seigneusement des effets qui n'ont point avec ces lois de liaison immédiate ou au moins connue, et dont la cause nous est cachée. Ce sont ces derniers que VANHELMONT et STAHL ont fait dépendre d'une archée ou de l'âme, sans réfléchir que leur nature n'étant point approfondie, ce qu'ils attribuaient à un seul agent dépendait peut-être de plusieurs. En recourant à des causes imaginaires, ne semble-t-il pas que ces grands hommes aient voulu cacher leur ignorance sous le voile de la philosophie, et qu'ils n'aient pu se résoudre à marquer jusqu'où s'étendaient leurs connaissances positives? Ils ont sans doute eu raison de dire, et nous pensons comme eux, que certains phénomènes se rencontrent seulement dans les corps organisés, et qu'un ordre particulier de mouvemens et de combinaisons en forme la base et en constitue le caractère. On se trompait, sans doute, en leur assignant des causes hypothétiques dont on a enfin dévoilé l'insuffisance; mais quelqu' étonnantes qu'elles nous paraissent, ces fonctions ne sont-elles pas des effets physiques plus ou moins composés dont nous devons examiner la nature par tous les moyens que nous fournissent l'observation et l'expérience, et non leur supposer des principes sur lesquels l'esprit se repose, et croit avoir tout fait lorsqu'il lui reste tout à faire." (Discours sur l'Anatomie in den Oeuvres de VICQ-D'AZYR etc. Paris 1805. t. IV. p. 14.) Es ist sehr merkwürdig, dass nach einem wissenschaftlichen Culturzustande, aus welchem eine so lichtvolle Auseinandersetzung hervorging, in Frankreich BICHAT's seichter Vitalismus hat zur Herrschaft gelangen und sie bis in unsere Tage behaupten können. ALEXANDER VON HUMBOLDT, welcher noch 1795 die Lehre von der Lebenskraft durch den Apolog vom Rhodischen Genius dichterisch verklärt hatte, sagte sich schon zwei Jahre später in seinen 'Versuchen über die gereizte Muskel- und Nervenfaser' davon los, wobei er die Worte von VICQ-D'AZYR anführt (Bd. II. Posen und Berlin 1797. S. 49. — Vergl. Erste Folge, S. 500). Als hochbetagter Greis hat er von Neuem sich in diesem Sinne ausgesprochen, und diesmal mir die Ehre erwiesen, auf meine obige Darlegung sich zu berufen (Ansichten der Natur, mit wissenschaftlichen Erläuterungen. Dritte Ausgabe. Stuttgart und Tübingen 1849. Bd. II. S. 314).

3 (S. 9). POGGENDORFF's Annalen der Physik und Chemie. 1839. Bd. XLVII. S. 290.

4 (S. 9). Mikroskopische Untersuchungen über die Ueberein-

stimmung in der Structur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen. Berlin 1839. S. 220.

5 (S. 9). Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik u. s. w. Bd. I. Leipzig 1842. Methodologische Einleitung. §. II.; — Bd. II. 1843. S. 436.

6 (S. 9). Allgemeine Pathologie und Therapie als mechanische Naturwissenschaften. Leipzig 1842. S. 19; — Artikel: 'Leben, Lebenskraft' in RUD. WAGNER'S Handwörterbuch der Physiologie mit Rücksicht auf physiologische Pathologie. Braunschweig 1842. Bd. I. S. XIX.

7 (S. 12). Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie. Braunschweig 1842. S. 199.

8 (S. 16). Philosophiae naturalis Principia mathematica. Coloniae Allobrogum 1760. 4^0. t. I. p. 11: „ . . . . Mathematicus duntaxat est hic conceptus. Nam virium causas et sedes Physicas jam non expendo . . . . Unde caveat lector, ne per hujusmodi voces cogitet me speciem vel modum actionis causamve aut rationem Physicam alicubi definire, vel centris (quae sunt puncta Mathematica) vires vere et Physice tribuere: si forte aut centra trahere, aut vires centrorum esse dixero."

9 (S. 17). Als ich 1856 LIEBIG in München besuchte, brachte er die Lebenskraft zur Sprache, und wendete gegen diesen Punkt meiner Beweisführung ein, dass die Unzerlegbarkeit unserer unzerlegten Stoffe keinesweges feststehe, daher man nicht, wie ich es gethan, von einem Eisentheilchen als von einem unveränderlichen Gegenstande reden könne. Ich gab ihm gerne zu, dass das Eisentheilchen als Paradigma eines mit unveräusserlichen Eigenschaften ausgerüsteten materiellen Substrates schlecht gewählt sei, um so mehr als gerade beim Eisen die AMPÈRE'schen Strömchen auf eine recht zusammengesetzte Natur des Atomes zu deuten scheinen. Andererseits durfte ich behaupten, dass LIEBIG's Einwand den Grund meiner Betrachtung unberührt lasse, da ich selbstverständlich darin mit gleichem Erfolg, an Stelle des Eisentheilchens, ein Atom einer irgendwie beschaffenen Urmaterie setzen könne.

II

Ueber thierische Bewegung.

Im Verein für wissenschaftliche Vorträge zu Berlin am 22. Februar 1851 gehaltene Rede.[1]

Das ist eben das Eigenthümliche der Naturforschung, dass sie in den gewöhnlichsten Erscheinungen ein Problem sieht, dass der Physiker in einer Welt der Räthsel wandelt, wo für den unbefangenen Menschen sich alles von selbst versteht.

DOVE, Ueber Wirkungen aus der Ferne.

Meine Damen und Herren,

Von den unbelebten und von den übrigen belebten Wesen der Schöpfung unterscheiden sich die Thiere durch ihr Vermögen, die Gestalt ihres Leibes, die Lage ihrer Gliedmaassen mit grösserer oder geringerer Kraft nach Willkür zu verändern, und indem sie sich auf feste Körper, auf Wasser oder Luft stützen, sich, und mit sich fremde Lasten, von der Stelle zu bewegen. Einige Gewächse zwar, wie die scheue Sinnpflanze, die fliegenfangende Dionaee, der Berberitzenstrauch unserer Gärten, zeigen auf äussere Reize Spuren einer beim ersten Anblick ähnlichen Thätigkeit. Doch ist diese Thätigkeit anderer Art; und wäre sie es nicht, so würde das lebhafte Interesse, welches solche Ausnahmen stets erregten, am besten beweisen, wie allgemein sonst jener Unterschied zwischen Thieren und Pflanzen sei.

Vom Vermögen der Thiere, sich willkürlich zu bewegen, welches der Mensch als oberstes Glied der Thierreihe mit ihnen theilt, von der thierischen Bewegung, soll in diesem Vortrage die Rede sein.

Vielleicht glauben Sie nun, ich wolle Sie unterhalten von der wundervollen Stärke und Schnelligkeit der Bewegungen so mancher Thiere; von der staunenswürdigen Ausbildung, deren der menschliche Körper fähig ist; von den tausendfachen Gestalten, welche die Bewegungswerkzeuge in der Thierwelt annehmen: stets entsprechend der Lebensweise des Geschöpfes, und doch stets nur durch Umformung gewisser Typen.

Doch nein. Diese Art der Betrachtung, so fruchtbar sie sich an anziehenden Einzelheiten wie an bedeutenden allgemeinen Ergebnissen erweisen würde, liegt ausserhalb meiner Absicht. Für die Art der Betrachtung, die ich im Sinne habe, genügt mir die kleinste Bewegung des kleinen Fingers, die leiseste Zuckung des winzigsten Infusoriums. Wenn die Riesenmasse des Elephanten durch den Urwald bricht; wenn der Wallfisch, mit einem Schlage seines Schweifes, die Schaluppe in die Lüfte schleudert; wenn der Tiger, den jungen Stier über den Nacken geworfen, in leichten Sätzen seine Verfolger hinter sich lässt; wenn der Hai tagelang dem Schiffe zur Seite schwimmt, in dessen Kielwasser er auf Beute hofft; wenn der Geier der südamerikanischen Alpen dem Beobachter auf ihren Gipfeln in den Aether entschwindet: so sind diese grossen Scenen aus dem Leben der Thiere wohl geeignet, unsere Aufmerksamkeit zu fesseln, unser Staunen zu erregen, unsere Phantasie zu erfüllen. Vom Standpunkt aber des theoretischen Naturforschers, der die Erscheinungen zergliedert, um auf ihren Grund zu gehen, von diesem Standpunkt, auf den wir uns heute stellen werden, haben jene Scenen nichts voraus vor dem Anblick eines Hundes, der über die Strasse, einer Fliege, die über den Tisch läuft, nichts voraus vor der Thatsache, dass ich jederzeit wollen kann, mein Arm solle sich heben, und siehe da, mein Arm hebt sich in der That.

Sie kennen (aus den 'Fliegenden Blättern') die Geschichte von den Bauern, die, nachdem ihr Pastor sich abgemüht hat, ihnen den Mechanismus des Dampfwagens zu erklären, bei der ersten vorbeistürmenden Maschine kopfschüttelnd meinen: Herr

Pastor, es sind doch Pferde drin! — Die komische Kraft dieser Geschichte liegt für die meisten Menschen darin, dass die Bauern nicht begreifen wollen, wie sich die Locomotive durch Dampf bewege. Für den Naturforscher liegt das Komische vielmehr darin, dass die Bauern es natürlicher finden, wenn ein Wagen durch Pferde, als wenn er durch Dampf bewegt wird, und aus diesem Gesichtspunkte betrachtet fällt, wie Sie sehen, von den Lachern über die Geschichte die grosse Mehrzahl in die Kategorie der Bauern.

Beobachten Sie ein Kind in jenem lieblichen Alter der Entwickelung, wo es beginnt, sich mit frischem Blicke der Aussenwelt zu erschliessen, und die Gründe seiner Empfindungen ausser sich zu versetzen. Es sitzt am Tisch; man hat ihm einen Löffel zum Spielen gegeben; es schiebt ihn hin und her auf der Tischplatte. Zufällig erreicht der Löffel den Rand und fällt klingend zu Boden. Unbegrenztes Entzücken verklärt das kleine Gesicht; so oft man dem Kinde den Löffel wieder aufhebt, wiederholt es jubelnd denselben Versuch; noch wusste es nicht, dass die Körper schwer sind, dass ein nicht unterstützter Körper dem Mittelpunkt der Erde zueilt; wie sollte es? Erst manche, zum Theil schmerzliche Erfahrung wird im Laufe der Zeit ihm diese Wahrheit so einprägen, dass es meinen wird, sie verstehe sich von selbst.

Im Gesetzbuche des Naturforschers aber heisst es wie in der Schrift: Wahrlich, ich sage euch, es sei denn, dass ihr euch umkehret, und werdet wie die Kinder, so werdet ihr nicht in das Himmelreich kommen. Und so sehen Sie den Naturforscher bestrebt, auf den Standpunkt des Kindes zurückzukehren, welches noch all sein Leid vergisst, wenn ihm irgend ein Bewegtes, gleichviel ob leblos oder belebt, ein trieselnder Zinnteller oder eine spielende Katze, vor Augen geführt wird. Nur dass zwischen der Art des Naturforschers über diese Erscheinungen sich zu verwundern und der des Kindes freilich dieselbe Kluft liegt, die den sittlichen Werth des durch das Leben gereiften Mannes von der Unschuld des Kindes trennt.

Sie, meine Damen und Herren, gleich dem Naturforscher wiederum theilhaftig zu machen der Verwunderung über die thierische Bewegung an sich, Sie gegenüber solcher Erscheinung der Gleichgültigkeit zu entrücken: das ist das Ziel, welches ich mir in diesem Vortrage stecke. Ich will versuchen, soweit die Zeit es erlaubt, Ihnen den Mechanismus der thierischen Bewegung in seinen Grundzügen zu erläutern; Ihnen die Kette von Wirkungen darzulegen, die sich abrollt jedesmal, dass Sie ein Glied Ihres Körpers bewegen. Zuvor jedoch muss ich um Ihre Nachsicht wegen eines Uebelstandes bitten, der meinem Stoff unzertrennlich anklebt. Sei es mir erlaubt, meine Meinung durch ein Gleichniss zu versinnlichen.

Stellen Sie sich vor, ein Dampfschiff sei an unwirthbarer Küste gestrandet, Mann und Maus in der Brandung zu Grunde gegangen. Unter den Eingeborenen, die vom Gestade das Schiff mit rauchendem Schlot und wirbelnden Rädern dem Sturme trotzen sahen, befinde sich ein Negergénie, ein Toussaint L'Ouverture. Während seine sorglosen Brüder längst sich bei der Vorstellung beruhigten, ein weisser Teufel habe das Schiff beseelt, und ihre Kähne scheu die Gegend meiden, wo das Wrack liegt, brennt er, das Geheimniss des Wunderfahrzeuges zu erkunden. Tag um Tag durchsucht er im Stillen die kalten regungslosen Reste des Schiffsrumpfes, der sich noch jüngst so lebensfeurig auf den Wogen tummelte. Er erkennt den Wellbaum, an dem die Räder sassen, die Krummzapfen und Bläuelstangen, die den Wellbaum drehten; den Kessel mit den Spuren der Feuerung unter ihm; er verzeichnet verschiedene andere Organe, von deren Bedeutung er noch nichts ahnt; mit einem Wort, er erforscht vor Allem den Bau der Maschine, deren Thätigkeit er begreifen möchte, und erst dann unternimmt er es, sich eine Vorstellung davon zu machen, wie dieser Bau zum Treiben des Schiffes dienen konnte. Wozu sonst der Kessel, als um Wasser zum Sieden zu bringen? Hebt sich nicht oft beim Kochen der Deckel des Gefässes und lässt den Dampf stossweise kräftig ent-

weichen? Sollte dies nicht auch hier der Quell der bewegenden Kraft gewesen sein? Ein Lichtstrahl dämmert unserem Forscher; er wagt den Versuch, die Gluth unter dem Kessel zu erneuern, und wer beschreibt seine Genugthuung, wie mit eherner Brust die Maschine erst langsam, dann schneller und schneller aufstöhnt und gleichzeitig ihre gewaltigen Glieder sich taktmässig unwiderstehlich zu regen beginnen. Nun verfolgt er ihren Gang; nun begreift er, während der Lageänderung der Theile, den Zusammenhang, der ihm früher entging; nun versucht er die Wirkung bald dieses bald jenes Hebels, öffnet hier, schliesst dort einen Hahn; und wenn nicht sein böses Geschick will, dass er das Sicherheitsventil zu schwer belastet und, ein Opfer seiner Wissbegier, mit dem Kessel in die Luft fliegt, so kann es ihm gelingen, sich eine annähernd richtige Vorstellung vom Spiel einer Dampfmaschine zu bilden.

In dem Wrack des Dampfschiffes haben Sie sofort die Leiche eines Thieres, in dem Beginnen unseres strebsamen Wilden die Thätigkeit zuerst des zergliedernden Anatomen, welcher den Bau der Thiere erforscht und beschreibt, dann des experimentirenden Physiologen erkannt, welcher die vom Anatomen gefundenen Thatsachen zusammenfasst, sie mit dem Verständniss belebt, seine Schlüsse durch den Versuch prüft, durch die Ergebnisse des Versuches zu neuen Beobachtungen geführt wird, und so sich eine annähernd richtige Vorstellung von dem zu erforschenden Lebensvorgange bildet.

Diesen natürlichen Gang der Untersuchung haben auch wir zu befolgen. Ehe ich Ihnen das Spiel eines Theiles der thierischen Maschine darlege, muss ich Ihnen den Bau dieses Maschinentheiles beschreiben. Ich verkenne nicht meine Kühnheit, aus der abstossendsten Wissenschaft, der Anatomie, ein Kapitel auf diese Bühne zu bringen. Schwerlich wird mich bei den Damen der Hinweis rechtfertigen auf die Anatomistin Anna Manzolina zu Bologna im vorigen Jahrhundert, oder auf die anatomischen Studien der modernen Gräfin Diogena mit der Laterne im

Wappen.[2] Eher beschwichtigt sie vielleicht die Zusage, dass ich kaum den Kreis anatomischer Anschauungen verlassen werde, zu welchen der Küchentisch Gelegenheit bietet.

Die Grundlage des menschlichen und des thierischen Körpers, wodurch seine allgemeine Gestalt, seine Grösse und seine Verhältnisse bestimmt werden, bilden die Knochen, deren Beschaffenheit als hinlänglich bekannt vorausgesetzt werden darf. Sie dienen den Weichtheilen theils zur inneren Stütze, theils zum äusseren Schutz. Sie sind mit der unempfindlichen Beinhaut bekleidet, meist hohl, und, ausgenommen bei den Vögeln, wo sie Luft enthalten, mit Mark gefüllt, einem der Ernährung dienenden gleichfalls unempfindlichen Gebilde, daher es keinen Sinn hat, wenn man sagt, man sei bis in's Mark der Knochen erschüttert, es gehe Einem durch Mark und Bein. Wo die Glieder sich beugen, in den Gelenken, sind die Knochen mit schlüpfrigen Oberflächen kunstreich aneinandergefügt und durch weisse, atlasartig schimmernde Bänder, die in die gleichgeartete Beinhaut übergehen, verbunden. Nach der Gestalt der Gelenkflächen und der Anordnung der Gelenkbänder ist der eine Knochen am anderen mehr oder minder beweglich.

So entsteht das wunderbare Gerüst, welches, unter dem Namen Gerippe, mit der Hippe bewaffnet, in der finsteren Kunst des Mittelalters als das grässliche Bild des Todes auftritt. Abgesehen vom Tadel, den Lessing im Sinne antiker Kunst wider diesen Punkt christlich-germanischer Symbolik richtete, in doppelter Beziehung eine Geschmacklosigkeit.

Einmal sofern es ein Vorurtheil ist, dass das Skelet hässlich sei. Nur unterscheidet sich die Art von Schönheit, die es dem gebildeten Auge bietet, von der des lebenden Menschen oder Thieres noch anders, als durch grössere Dauerhaftigkeit. Es ist dieselbe Art von Schönheit, die an einem physikalischen Instrument oder an einer Maschine gefällt und die auf dem unbewussten Eindruck unbedingter Zweckmässigkeit bei grösster

Einfachheit beruht; die man die mechanische Schönheit nennen könnte und die zur plastischen Schönheit etwa so sich verhält, wie die von den Mathematikern einer Formel nachgerühmte Eleganz zur Eleganz eines Sonetts. Die Ueberlegenheit der italiänischen Bildung über die altdeutsche spricht sich darin aus, dass zur Zeit, wo HANS HOLBEIN der Jüngere seinen Todtentanz schuf, BENVENUTO CELLINI bereits die Schönheit des Skeletes verstand und pries.[3]

Die zweite Rücksicht, in welcher die Darstellung handelnder wandelnder Gerippe verwerflich erscheint, liegt uns hier näher. Das Skelet ist nämlich eigener Bewegung unfähig. Ein gehendes Skelet ist wie eine gehende Uhr ohne Feder, eine arbeitende Dampfmaschine ohne Feuerung, Kessel und Cylinder: ein Unding. Der Feder in der Uhr, der Feuerung, dem Kessel und dem Cylinder in der Dampfmaschine entsprechen in dem Thiere die Muskeln.

Stellen Sie sich einen Zirkel vor (nicht einen Kreis, sondern das Instrument, mit dem man einen Kreis schlägt). Denken Sie sich den Zirkel so weit geöffnet, dass seine Schenkel einen stumpfen Winkel machen, d. h. dass sie fast zur geraden Linie gestreckt sind. Denken Sie sich den einen Schenkel in ein Brett gespiesst, so dass er darin festsitzt, wie ein Nagel in der Wand. Wir wollen ihn den festen, den anderen Schenkel den beweglichen nennen. An der äusseren und inneren Seite des beweglichen Schenkels seien nahe dem Scharniere Schnüre befestigt, dem festen Schenkel entlang gespannt und seiner Spitze nahe entweder an ihn selber oder an das Brett befestigt, worin die Spitze steckt. Die äussere Schnur geht dabei natürlich um das Scharnier des Zirkels herum.

Es ist klar, dass wir, durch Ziehen an einer von den Schnüren, den Winkel zwischen den Schenkeln bis zu der Grenze verändern können, welche die elastische Dehnbarkeit der anderen Schnur gestattet. Ziehen wir an der inneren Schnur, so wird der Winkel sich verkleinern, oder der Zirkel sich beugen. Ziehen

wir an der äusseren Schnur, so wird der Winkel sich vergrössern, oder der Zirkel sich noch mehr strecken als er schon gestreckt war.

Lassen Sie nun, in Ihrer Vorstellung, an Stelle der Zirkelschenkel Knochen treten, an Stelle des festen Schenkels z. B. den Knochen im Oberarm, an Stelle des beweglichen Schenkels die Knochen im Vorderarm, an Stelle des Scharniers das Elbogengelenk. Das Brett, in das wir den festen Schenkel spiessten, entspricht dann dem Rumpfe mit der Schulter, gegen die wir uns den Oberarm unveränderlich festgestellt denken wollen. Die Schnüre aber, mit deren Hülfe wir den Zirkel beugten oder noch mehr streckten, stellen beziehlich die Beugemuskeln und Streckmuskeln des Vorderarmes vor, welche vom Schulterblatt und dem Oberarmbein letzterem entlang nach den Knochen des Vorderarmes gespannt, dem Elbogengelenk nahe daran befestigt sind, und durch deren Zug der Vorderarm am Oberarm, wie der bewegliche Zirkelschenkel am festen, hin und her bewegt wird.

Sie müssen sich aber die Muskeln nicht Schnüren ähnlich denken. Vielmehr sind es die Muskeln, welche, abgesehen von Haut und Fett, die dürren eckigen Formen des Skelets zu den vollen weichen Umrissen des lebenden Körpers abrunden, und die Schönheit wenigstens des männlichen Körpers ausmachen, soweit sie nicht vom Skelet bedingt wird. Die Muskeln sind mehr oder minder mächtige Stränge eines elastisch weichen, faserigen, feuchten, rothen Wesens, welches Ihnen aus dem alltäglichen Leben wohlbekannt ist. Denn die Muskeln sind nichts als das sogenannte Fleisch. Dabei haben Sie natürlich, um sich die Beschaffenheit der Muskeln richtig vorzustellen, an rohes, nicht an gekochtes Fleisch zu denken, welches durch Gerinnung des im Muskel enthaltenen Eiweisses beim Kochen steif und hart geworden ist. Der Faden des Fleisches, mit dem das Vorlegemesser einen rechten Winkel bilden soll, rührt, wie das Mikroskop lehrt, daher, dass die Muskeln, wie die Garbe aus den Halmen, aus unzähligen Längsfasern bestehen, die ausser im Herzen und in der Zunge unverzweigt nebeneinander herlaufen

und in kürzeren Muskeln vom einen Ende des Muskels zum anderen sich erstrecken. Diese Fleischfasern sind im Mittel etwa fünfmal dünner, als ein feines Frauenhaar, und gewähren bei starken Vergrösserungen einen sehr zierlichen Anblick, indem sie einem Veloursband ähnlich der Quere nach mit wundervoller Regelmässigkeit gestreift erscheinen. Die Querstreifung ist aber nicht oberflächlich, sondern die Faser besteht der Länge nach aus regelmässig abwechselnden Schichten mehrerer Substanzen, die sich verschieden zum Lichte verhalten.

An den Knochen sind die Muskeln befestigt durch die einerseits mit den Muskeln, andererseits mit der Beinhaut verwachsenen Sehnen, starken unausdehnsamen Bändern und Strängen von demselben atlasartig schimmernden Aussehen, wie die Gelenkbänder. Auch die Sehnen und Bänder büssen beim Kochen ihre natürliche Beschaffenheit ein. Sie quellen auf, erweichen, werden bräunlich durchsichtig, und verwandeln sich zuletzt in Leim. Daher an den Gliedern der Thiere, wie sie auf unseren Tisch kommen, der weisse Atlasschimmer der Sehnen und Bänder nicht mehr erkennbar ist.

Die Sehnen sind wie das Skelet eigener Bewegung unfähig. Sie sind weiter nichts als Seile, mit deren Hülfe die Muskeln an den Knochen ziehen, entsprechend dem Draht eines Klingelzuges, und fälschlich glaubt man die Stärke eines Armes zu rühmen, indem man sagt, es sei ein sehniger Arm. Die sehnige Beschaffenheit ist für den Arm in Bezug auf seine Stärke kein besseres Lob als für ein Stück Fleisch in Bezug auf seine Geniessbarkeit; denn die Stärke des Armes liegt nicht in den Sehnen, sondern im Fleische, d. h. in den Muskeln, welche mittels der Sehnen an den Knochen ziehen.

Wie aber eine Klingel nicht mehr klingelt, wenn der Draht zerrissen ist, so wird freilich ein Glied nicht mehr bewegt, wenn die Sehnen durchschnitten sind, die den Zug der Muskeln auf das Glied fortpflanzten. Indessen ist die seit Hippokrates geltende Meinung falsch, als sei Verletzung der Sehnen unheilbar, und Cassio's

Schrei im Othello: *„I am maim'd for ever"* beruht auf mangelhafter chirurgischer Kenntniss. So wenig scheut sich die neuere Chirurgie Sehnen zu durchschneiden, dass Stromeyer vielmehr darin das Mittel fand, jene Missbildung zu heilen, die man Klumpfuss nennt, und die auf krankhafter Verkürzung gewisser Sehnen am Unterschenkel beruht; und wenn es wahr ist, dass Lord Byron's Weltschmerz zum grossen Theil in seinem Unglück wurzelte, mit einem Klumpfusse behaftet zu sein, so wäre es unseres Langenbeck's Messer ein Leichtes gewesen, den Dichter zu heiterer Lebensansicht zu bekehren.[4]

Sie müssen jetzt, wenn es mir gelang, mich Ihnen deutlich zu machen, eine Frage auf den Lippen haben. Der Zirkel, von dem ich sprach und der uns die Armknochen vorstellte, beugte sich freilich und streckte sich, wenn wir beziehlich an der inneren und äusseren Schnur zogen, deren erstere die Beugemuskeln, letztere die Streckmuskeln des Vorderarmes bedeutete. Aber was zieht an den Muskeln?

Nichts zieht an den Muskeln, die Muskeln selber ziehen gleichsam an sich, indem sie in Folge gewisser Einflüsse, die man Reize nennt, und von denen gleich mehr die Rede sein wird, plötzlich sich um einen beträchtlichen Theil ihrer Länge verkürzen oder, wie man es nennt, zusammenziehen, so dass sie die Knochenpunkte einander mit grosser Kraft zu nähern streben, an die sie mittels der Sehnen befestigt sind. Lange glaubte man, die Fleischfaser verkürze sich, indem sie, ohne dicker zu werden, zickzackförmig einknicke. Dies ist nicht der Fall, vielmehr wird sie fast in dem Maasse dicker, wie sie sich verkürzt, so dass der Rauminhalt des Muskels bei der Zusammenziehung fast derselbe bleibt. Dabei sieht man unter dem Mikroskop die Querstreifen, mit welchen die Fasern einem Veloursband ähnlich bedeckt sind, sich einander nähern. Die durch Dickerwerden aller Fasern bedingte Anschwellung des Muskels macht sich unter der Haut bemerkbar; und da die dickste Stelle des Muskels sich bei der Zusammenziehung verschiebt, so erinnerte der Anblick die

ersten Beobachter an eine Maus, die unter einem Teppich hin- und her schlüpft, daher der Name Muskel, von *Musculus*, dem Lateinischen für Mäuslein, wie die älteren deutschen Anatomen sagten.

War der den Muskel treffende Reiz nur augenblicklich, so ist auch die Zusammenziehung nur rasch vorübergehend, eine blosse Zuckung. Hält dagegen der Reiz längere Zeit an, so bleiben auch die Muskeln dauernd verkürzt, so dass sie im Stande sind, eine bestimmte Lage der Gliedmaassen einer stetig wirkenden Kraft entgegen zu behaupten, beispielsweise eine Last zu tragen. Es giebt eine fast immer rasch tödtliche Krankheit, bei welcher alle Muskeln dauernd zusammengezogen oder gespannt sind, der Tetanus, so genannt vom Griechischen τείνειν, spannen. Deshalb sagt man von Muskeln, die aus irgend einem Grunde in dauernder Zusammenziehung verharren, dass sie sich in Tetanus befinden, tetanisirt sind.

Hört die Zusammenziehung auf, so erschlafft der Muskel, und strebt als elastischer Körper mit geringer Kraft seine ursprüngliche Länge wieder anzunehmen. Wird er daran verhindert, so lagern seine Fasern sich zickzackförmig, was zu der Meinung führte, dass dies ihre Art sich zu verkürzen sei.

Welche Umstände denn nun die Muskeln in Zusammenziehung versetzen? Die Frage hiesse besser, welche Umstände lassen sie in Ruhe.

Sind nämlich die Muskeln eines frischgeschlachteten Thieres blossgelegt, und es trifft sie irgend ein Einfluss, der ihren physischen Zustand hinreichend stark und schnell verändert, so sieht man sie blitzschnell zusammenfahren, wie einen Menschen, der vor einem plötzlichen Geräusch erschrickt. Auf jede mechanische Misshandlung, jeden Stich, jeden Schnitt, jedes Kneifen antwortet die frische Fleischfaser mit Zuckung. Dasselbe bewirken Wärme und Kälte, Berührung mit einem Glüheisen oder einem Stücke Eis, jede Verletzung der Muskeln mittels eines chemisch

wirkenden Stoffes, eines sogenannten Aetzmittels, Vitriolöls, Höllensteins, einer scharfen Lauge. Endlich der elektrische Schlag oder galvanische Strom, in passender Art angewendet, ist der mächtigste Reiz, der uns zur Erregung der Muskeln zu Gebote steht.

Stossen Sie sich nicht an dieser Aufzählung scheinbarer Martern. Die Bewegungen der Muskeln, von denen ich spreche, haben nicht das geringste Willkürliche an sich. Von Schmerzempfindung und -Bezeugung, von krampfhaftem Sträuben eines gequälten Geschöpfes ist dabei keine Rede. Das Thier ist todt, und jene Wirkungen erfolgen nicht minder, wenn die Muskeln vom Körper des Thieres getrennt sind. Sie sind der Ausdruck einer Eigenschaft, welche den Muskeln während des Lebens zukommt, und ihre Trennung von der übrigen thierischen Maschine, oder auch die Zerstörung dieser Maschine, den Tod, je nach der Natur des Thieres kürzer oder länger überdauert; einige Stunden bei Warmblütern, Vögeln und Säugern, einige Tage, ja eine Woche bei Kaltblütern, Amphibien und Fischen; am längsten bei Schildkröten, Salamandern und Fröschen.

Sie begreifen nun wohl, warum Sie so oft vom Frosche, einem so gemeinen und scheinbar unbedeutenden Geschöpf, als dem Gegenstand immer wiederholter langjähriger Forschungen der Physiologen reden hören. Diese Forschungen gelten nicht dem Frosch als Frosch, sondern das Thier ist darum seit bald zwei Jahrhunderten zum Märtyrer der Wissenschaft erkoren, an dem mehrere der grössten physiologischen Entdeckungen gemacht sind, weil es, neben anderen werthvollen Eigenschaften, im höchsten Grade die besitzt, dass seine einzelnen Glieder den Tod, oder die Trennung vom übrigen Körper, eine Zeit lang überleben. Sie empfinden zwar nicht mehr und bewegen sich nicht mehr von selber, aber sie können noch zur Bewegung angeregt werden. Diese Art des Ueberlebens darf Sie nicht mehr Wunder nehmen, als dass an einem in ein Glas Wasser gesetzten Blumenstrauss sich über Nacht noch eine Knospe öffnet.

Im absterbenden Muskel werden mit der Zeit die auf gleiche Reize erfolgenden Zuckungen schwächer und schwächer, endlich versagen sie selbst bei stärkster Reizung, und nun erst nennt der Physiologe den Muskel todt. Auch der todte Muskel ist noch der Sitz merkwürdiger Erscheinungen. Bald nachdem er aufhörte sich zusammenzuziehen, verliert er durch Gerinnung eines ihn durchtränkenden eiweissartigen Stoffes (ähnlich wie das Blut nach dem Tode gerinnt) seine elastische Dehnbarkeit. Darauf beruht es, dass eine Menschen- oder Thierleiche nach dem Tode starr wird, d. h. dass deren Gliedmaassen nicht mehr in den Gelenken gebeugt werden können.

Das für sich der Bewegung unfähige Skelet hätten wir also jetzt mit bewegenden Kräften ausgestattet, in die Uhr die Feder gebracht. Zwischen je zwei zum Zweck der Gestaltveränderung des Körpers einander zu nähernden Knochenpunkten des Skelets sind Stränge ausgespannt, die auf die leiseste Veranlassung sich mit Heftigkeit zu verkürzen streben.

Auf die Beschreibung der einzelnen Muskeln des menschlichen Körpers können wir uns nicht einlassen. Diese Beschreibung macht eine kleine Wissenschaft aus, die Myologie, da allein an Arm und Hand 49, an Bein und Fuss 61 Muskeln unterschieden werden. Es genüge die Bemerkung, dass die Muskeln oft ziemlich weit von dem Orte entfernt sind, wo ihre bewegende Kraft sich äussert, indem sie durch lange Sehnen auf die zu bewegenden Knochen wirken. So sind die Finger an sich jeder Bewegung unfähig; denn sie bestehen nur aus Knochen, Knorpeln, Bändern, Sehnen, Blut- und Lymphgefässen, Nerven, Fett und Haut; Muskeln enthalten sie nicht. Die Sehnen aber laufen längs der Hand und dem Handgelenk zum Vorderarme, wo die zugehörigen Muskeln liegen, deren Anschwellung man bei Bewegung der Finger fühlt. So dass die Fingerfertigkeit des Virtuosen, der auf den Tasten den unbegreiflichen Eiertanz zwischen Missklang und Harmonie tanzt, ihren Sitz nicht in den Fingern hat, sondern im Vorderarm.

Abermals habe ich jetzt einer Frage Ihrerseits zuvorzukommen. Ich sagte, dass alle möglichen Einflüsse, die den Muskel hinreichend stark und schnell verändern, ihn zur Zusammenziehung reizen. Aber woher kommen nun im lebenden unversehrten Körper diese Einflüsse? Was ist da, um bald diesen bald jenen Muskel zu stechen, zu schneiden, zu kneifen, zu verbrennen, anzuätzen, zu elektrisiren, damit er sich, der zu vollführenden Bewegung gemäss, im rechten Augenblicke zusammenziehe? Die Muskeln sind das Ross, der Reiter die Seele; wo sind die Schenkelhülfen und Sporen, die das Ross zum Sprunge, die Muskeln zur Verkürzung stacheln?

Um dies zu erläutern, ist es nöthig, etwas weiter auszuholen.

Der Sitz der Empfindung, des Willens, des Bewusstseins, ist allein das Gehirn, ein höchst verwickeltes Organ, welches die Höhle des Schädels füllt. Ohne wachendes, oder wenigstens träumendes Gehirn ist auf der Welt kein Bewusstsein denkbar, und fälschlich redet man von der Brust und dem Herzen als dem Tummelplatz der menschlichen Gefühle.

Das Herz ist, wie beiläufig gesagt werden mag, ein sehr prosaïsches Organ, nichts weiter als ein musculöser, d. h. der Zusammenziehung fähiger Sack, der als Pumpwerk unaufhörlich das Blut durch alle Theile des Körpers treibt, um sie mit Lebensluft, die das Blut in den Lungen aufnahm, und mit Nahrung zu versehen, wie auch um die unbrauchbar gewordenen Stoffe abzuführen; und die Ansprache, die des Helden edler Geist hoch auf dem alten Thurm an das Menschenschifflein richtet:

> Sieh, diese Senne war so stark,
> Dies Herz so fest und wild,
> Die Knochen voll von Rittermark,
> Der Becher angefüllt —

enthält in den drei ersten Versen ebenso viele physiologische Unwahrheiten. Doch begegnet es auch dem Physiologen zuweilen, schnell die Hand zum Herzen zu drücken. Denn wie die Mann-

schaft eines dem Untergange nahen Schiffes nun mit freudig erneutem Schwunge an den Pumpen wirkt, wenn der Jubelruf ertönt: Land, Land in Sicht! — nun wieder gelähmt die Arme sinken lässt, wenn ein Schrei der Verzweiflung ihr anzeigt, dass die Rettung nur Trug gewesen, so begleitet auch das Herz, das arme Herz, mit zärtlicher Sympathie alle Stürme unseres Gemüths; und wenn es endlich verzagend still steht, dann brechen auch gleich die Wogen des Todesmeers über dem rettungslos versinkenden Lebensfahrzeug zusammen. So lässt sich die von Uhland in einem unvergänglichen Liede gefeierte poëtische Bedeutung des Herzens vom physiologischen Standpunkt aus noch wiederherstellen.

Ist nun bloss das Gehirn der Sitz der Empfindung und des Willens, so müssen sowohl die Sinnesorgane, welche dem Gehirn die Eindrücke der Aussenwelt kundthun sollen, wie auch die Muskeln, welche vom Gehirn aus zur Zusammenziehung angeregt werden sollen, mit dem Gehirne verbunden sein. Dies geschieht durch die Nerven.

Die Nerven sind nicht, wie durch einen fehlerhaften Sprachgebrauch verleitet Viele glauben, ein krankhafter Zustand, ein unfassbares Leiden schwächlicher Personen. Vielmehr sind sie wirkliche Organe, die in dem thierischen Körper als Leiter der Empfindung und Bewegung die wichtigste Rolle spielen, daher die Pflanzen keine Nerven haben, auch nicht die Eingangs erwähnten, die mit einem Schein von Bewegungsfähigkeit begabt sind. Die Nerven sind elastisch weiche, feuchte, gelblich weisse Stränge, die dicksten im menschlichen Körper fast so dick wie der kleine Finger. Wie ein Baum seine Wurzeln in das Erdreich streckt, so verzweigen sich vom Gehirn und von der im Rückgrat gelegenen Fortsetzung des Gehirnes aus, die man Rückenmark nennt, die Nerven nach allen Punkten des Körpers hin.

Doch ist diese Verzweigung nur scheinbar. Das Mikroskop lehrt nämlich, dass die Nerven aus lauter glashellen Fäden bestehen, die etwa zwanzigmal dünner als ein Frauenhaar in einer

häutigen Scheide eingebettet liegen, wellig gleich den Haaren einer aufgegangenen Flechte. Wo die Scheide dünn genug ist, schimmern daher die Nerven moiréartig wegen der welligen Lagerung der Primitivfäden. Diese Fäden nun gehen, ohne sich zu verzweigen oder miteinander zu verschmelzen, in gleicher Dicke vom Gehirn bis zu dem Punkte des Körpers, wo sie enden, und die scheinbare Verzweigung der Nervenstämme beruht also nur darauf, dass mehrere solche Fäden sich zu einem Bündel, mehrere Bündel zu einem Strange sammeln und so fort, bis endlich jene dicken Stämme zu Stande kommen.

Die Fäden nehmen einen doppelten, wesentlich verschiedenen Verlauf, je nachdem sie zur Bewegung oder zur Empfindung dienen sollen. Die einen sind zwischen den Sinneswerkzeugen, wozu auch die Haut gehört, und dem Gehirn angebracht; dies sind die Empfindungsfäden. Die anderen zwischen dem Gehirn und den Muskeln; dies sind die Bewegungsfäden. Denken Sie sich, einer Schnitterin sei einer ihrer langen Zöpfe aufgegangen, und sie hätte, während ein Bursche sie neckte, den Zopf in eine Garbe mit hineingebunden; so haben Sie ein Bild davon, wie ein Bündel von Bewegungsfäden sich in einen Muskel versenkt; die Haare der Flechte sind die Primitivfäden der Nerven, die Halme der Garbe sind die dickeren Längsfasern des Muskels.

Was von Farben und Formen je Ihr Auge entzückte; von gewaltig rührenden Tönen Ihr Ohr beseligte; von Duft und Wohlgeschmack Ihrem Gaumen schmeichelte; was, aus der Scale der Empfindungen, vom grimmigsten Schmerz durch stilles Behagen hindurch bis zum Taumel sprachloser Lust Ihren Sinn traf: es nahm seinen Weg durch diese unscheinbaren gelblichen Stränge, die Nerven. Stellen Sie sich einen Menschen vor, begriffen in irgend einer Thätigkeit; den stumpfen Tagelöhner, der vor Ihrer Thür Holz hackt; eine holde Gestalt, die mit glänzendem Blick sich im Tanze regt; oder den finsteren Welteroberer, der Geschwader auf Geschwader in den Kartätschenhagel winkt: der Weg des Willens vom Gehirn zu den Gliedern dieses Menschen

führt abermals durch diese unscheinbaren gelblichen Stränge, die Nerven. Man geht wohl, eine Fabrikanlage, Maschinen von Menschenhand zu besichtigen; Sie werden gestehen, dass diese unscheinbaren gelblichen Stränge, die Nerven, es wohl auch verdienen, dass wir ihnen einmal einen Blick der Betrachtung gönnen.

Ich habe vorher die Fäden, die vom Gehirn zu den Muskeln laufen, Bewegungsfäden genannt. Hüten Sie sich aber vor dem Missverständniss, als könnten diese Fäden, gleich den Muskeln, sich von selbst bewegen. Die Nerven sind eigener Bewegung unfähig, wie alle übrigen Theile des Körpers mit Ausnahme der Muskeln und gewisser mikroskopisch kleiner Gebilde, die uns hier nichts angehen. Es ist daher nicht minder falsch, wenn man von einem starken Arme sagt, es sei ein nerviger Arm, als wenn man den Arm sehnig nennt; die einzig richtige Art, die Stärke des Armes zu bezeichnen, ist zu sagen, es sei ein musculöser, ein muskelkräftiger Arm. Ebenso irrig ist es, von Zittern und Beben der Nerven, von Nervenkrämpfen und -Zuckungen zu reden. Auch jene regellosen unwillkürlichen Bewegungen, die man Krämpfe und Zuckungen nennt, werden durch die Muskeln bewirkt, die nur in diesem Falle von den Nerven unrichtige Befehle erhalten. Denn hören Sie, was die Nerven, obschon sie selber, ich wiederhole es, äusserlich stets ganz ruhig bleiben, doch zur Bewegung vermögen.

Sie wissen schon, was sich zuträgt, wenn wir einen vom Körper eines frischgeschlachteten Thieres getrennten Muskel irgendwie reizen. Der Muskel verkürzt sich plötzlich mit Heftigkeit, um, sobald der Reiz nachlässt, wieder zu erschlaffen.

Jetzt lassen wir aber an dem Muskel einen Nerven hängen, der Bewegungsfäden zu dem Muskel abgiebt. Unsere Schnitterin von vorhin hat, wenn Sie wollen, das Unglück gehabt, mit der Sichel ihren Zopf abzuschneiden, so dass er in der Garbe hängen geblieben ist. Sie können sich den Nerven, als dem Bein eines Elephanten, oder dem Hals einer Giraffe entnommen, mehrere Ellen lang vorstellen.

Wird irgend ein Punkt der Länge dieses Nerven von irgend welchem Einfluss betroffen, der seinen physischen Zustand irgendwie verändert, wird er gestochen, geschnitten, gequetscht, gebrannt, erkältet, angeätzt, elektrisirt, so bleibt zwar der Nerv ruhig liegen und äusserlich unverändert, aber der von der gereizten Stelle mehrere Ellen weit entfernte Muskel, in den sich der Nerv verbreitet, zuckt in dem Augenblick, wo der Nerv gereizt wird, gerade als würde der Muskel selber gereizt.

Dabei muss jedoch eine Bedingung erfüllt sein. Es muss nämlich der Nerv zwischen dem gereizten Punkt und dem Muskel unversehrt sein. Ist er irgendwo zerschnitten, gequetscht, verbrannt, angeätzt, so bleibt Alles in Ruhe, auch wenn die Schnittflächen des zerschnittenen Nerven möglichst genau wieder aneinandergefügt sind.

Es ist klar: von der gereizten Stelle des Nerven begiebt sich Etwas zum Muskel, zu dessen ungehemmtem Fortschreiten der natürliche Zusammenhang des Nerven unerlässlich ist, und wodurch der Muskel zur Verkürzung gebracht wird. Worin kann dies Etwas bestehen, dies Nervenprincip, wie man es nennt? Eine Flüssigkeit, wie die älteren Physiologen es sich dachten, kann es nicht sein, dazu ist seine Geschwindigkeit in den so unsäglich feinen Nervenfäden viel zu gross.

Stellen Sie sich ein langes eisernes Gitter vor, etwa das auf dem Leipziger Platz dem Bürgersteig zu beiden Seiten des Fahrdammes entlang laufende, und an die beiden Enden des Gitters hätten zwei Menschen das Ohr angelegt. Kratzt man an irgend einer Stelle des Gitters mit einer Stecknadel, so wird das Kratzen von beiden Lauschern deutlich vernommen. Aeusserlich bemerkt man am Gitter nicht das Geringste. Doch ist kein Zweifel, dass eine Bewegung seiner kleinsten Theile, die Schallschwingung, von dem mit der Nadel erschütterten Punkte nach beiden Seiten bis zu den Ohren der Lauscher sich mit grosser Geschwindigkeit fortgepflanzt habe. Denn ist an einer Stelle der feste Zusammenhang des Metalls unterbrochen, so geht die

Schallleitung durch die unganze Stelle nicht mehr vor sich, die Schwingung erlahmt dort wie in einer gesprungenen Glocke.

Sie sehen aus diesem Beispiele, dem sich leicht mehrere anreihen liessen, dass eine innere Bewegung, die sich zwischen den kleinsten Theilen eines Körpers fortpflanzt, ohne dass man äusserlich das Geringste davon wahrnimmt, und zu deren ungehemmter Verbreitung eine bestimmte Art des Zusammenhanges des Körpers gehört, in der übrigen Natur nicht so ganz unerhört ist. Unter dem Bilde der Schallschwingung also, oder einer Bewegung der kleinsten Theile, mögen Sie sich einstweilen auch das Etwas vorstellen, das sich im Nerven von der gereizten Stelle zu dem Muskel begiebt, und ihn zur Zusammenziehung veranlasst; wovon äusserlich nichts bemerkbar wird, und zu dessen Fortpflanzung der natürliche Zusammenhang des Nerven gehört.

Wie aber soll wohl, werden Sie nun mit Recht fragen, die zarte Bewegung in den Nerven, der ein geringes Hemmniss Einhalt thut, in den Muskeln eine Kraftanstrengung bewirken, welche Zentnergewichte versetzt? Sonst entsteht doch nie Kraft aus nichts, so wenig wie Materie; Ursache und Wirkung sind immer gleichwerthig; eine Uhr giebt in den vierundzwanzig Stunden, während sie abläuft, genau die Kraft wieder aus, die zum Aufziehen der Feder verwendet wurde.

Wenn die Maulthiertreiber im Frühjahre durch die schneebehangenen Pässe des Gotthard ziehen, nehmen sie ihren Thieren die Geläute ab. Kreuze am Wege bezeichnen die Stätte, wo eine Lauine das Leichentuch solcher ward, die dieser Vorsicht vergassen. Die unmerkliche Erschütterung der Luft, die sich von der Maulthierschelle bis zu den schwebenden Schneemassen fortpflanzte, war also scheinbar im Stande, Berge von Eis und Schnee mit Sturmeseile thalwärts zu schleudern. Aber in diesem Falle durchschauen Sie leicht den wahren Sachverhalt. Jene Massen lagen, wie man zu sagen pflegt, auf der Kippe; ein noch so leichter Anstoss und sie büssten das Gleichgewicht ein. Nicht die Schallschwingung der Luft war es, die sie zu Thal

riss, sondern ihre eigene Schwere, oder die Ziehkraft der Erde. So nun haben Sie sich auch zu denken, dass die kleinsten Theile der Muskeln in der Ruhe fortwährend auf der Kippe sich befinden, so dass die zarte Bewegung, welche die Nerven hinab in die Muskeln sich fortpflanzt, hinreicht, um das Gleichgewicht zu stören und innere Ziehkräfte freizugeben oder, wie man es in der Mechanik nennt, auszulösen, die auf die Verkürzung des Muskels gerichtet sind.[5]

Gewiss thue ich etwas Ueberflüssiges, wenn ich jetzt noch ausführe, was Sie längst erriethen, dass bei der willkürlichen Bewegung der Vorgang in den Nerven und Muskeln derselbe ist, wie bei der künstlichen Erregung blossgelegter Nerven, von der bisher die Rede war, nur dass in diesem Falle der Anstoss zur Bewegung nicht von einem dem Organismus fremden, oder wie wir zu sagen pflegen heterogenen Reiz ausgeht, sondern im Gehirne seinen geheimnissvollen Ursprung nimmt. Die Frage nach diesem Ursprung aber greift über in ein Gebiet, wo den Meinungen jedes Einzelnen noch mehr Spielraum bleibt, als dass ich es wagen dürfte, mich Ihnen als Führer darin anzubieten. Ich überlasse es Ihrem Belieben, ob Sie sich vorstellen wollen, dass die immaterielle Seele unmittelbar mit den Endigungen der Bewegungsfäden im Gehirn im Verkehr steht, oder ob Sie nicht vorziehen wollen sich zu denken, dass mit dem geistigen Act des Wollens nothwendig schon eine Bewegung im Gehirne verknüpft ist, welche den Nerven entlang die Bewegung einleitet, wodurch die Muskeln verkürzt werden.

Also durch eine schnell die Bahn der Bewegungsfäden herabkommende innere Erschütterung spornt die Seele, der Reiter, ihr Ross, die Muskeln, zum Sprunge, zur Zusammenziehung an, und diese Frage wäre vorläufig erledigt. Steigt dieselbe innere Erschütterung, gleichviel ob künstlich erregt oder durch Eindrücke der Aussenwelt natürlich vermittelt, auf der Bahn der Empfindungsfäden von den Sinneswerkzeugen zum Gehirn hinan, so entsteht zwar diesmal keine äusserlich sichtbare Bewegung, dafür

aber innerlich wahrnehmbare Empfindung: die Zauberwelt der Sinne thut sich auf.

Es würde uns vom Ziel unserer Betrachtung zu weit ablenken, wollte ich näher eingehen auf die von dem grossen Berliner Physiologen JOHANNES MÜLLER so tiefsinnig ausgearbeitete Mechanik der Empfindungen. Ich kann jedoch nicht umhin, Ihnen im Vorübergehen das ziemlich allgemein verbreitete Vorurtheil zu nehmen, als hätten Sie Gefühl in ihren Fingerspitzen. So musste ich Sie schon vorher um die Ueberzeugung ärmer machen, als könnten Ihre Finger sich von selbst bewegen. Ihre Finger an sich sind ganz gefühllos, wie sie ganz bewegungslos sind.

Aber, sagen Sie, wenn ich mich mit der Nähnadel steche, wird mir doch Niemand ausreden, dass mir der Finger weh thut. Vielleicht doch; denn wollen Sie wissen, was geschehen ist? Die böse Spitze hat ein Zweiglein, eine letzte Wurzelfaser der unzähligen Empfindungsnerven zerrissen, welche die Haut Ihres Fingers nach allen Richtungen durchsetzen, wie die Gänge eines edlen Metalls ein reiches Gestein. Von dem zerrissenen Zweiglein nun ist die Nervenschwingung, ein geflügelter Bote, spornstreichs zum Gehirn hinaufgeeilt und hat Ihrer Seele das Leid Ihres Fingers geklagt. Die Schwingung des Fingernerven oben im Gehirn thut Ihnen weh, nicht der Finger. Trifft daher die Verletzung ein taubes Gestein, ein nervenloses Gebilde Ihres Körpers, wie Nägel oder Haare, so ist das Ihrer Seele so gleichgültig, wie der Nadelstich dem Fingerhut; und haben Sie vielleicht das Unglück gehabt, mit der Hand in Glas zu fallen und sich die Empfindungsfäden des Fingers zu zerschneiden, so dass der Nervenschwingung der Weg zum Gehirne verlegt ist, so ist Ihr Finger zeitweise auch in taubes Gestein verwandelt, er ist taub und unempfindlich geworden, wie der Nagel daran.

Indessen ist es Ihnen nicht zu verdenken, wenn Sie glauben, der Finger selbst schmerze Sie. Denn so sehr hat das Gehirn die Gewohnheit, den Grund der Empfindungen, die ein bestimmter

Empfindungsfaden ihm zuträgt, an das äusserste Ende dieses Fadens in der Haut zu versetzen, dass wenn man sich am Elbogen den schlechtgeschützten Nerven stösst, der die Kleinfingerseite der Hand mit Empfindungsfäden versieht, man in dieser Gegend der Hand das Gefühl zahlreich aufblitzender Nadelstiche hat; und dass der greise Krieger, dem im Befreiungskampf eine Kanonenkugel den Arm fortriss, die Schmerzen, die er bei Witterungswechseln in den vernarbten Nervenstümpfen empfindet, noch immer in der seit einem Menschenalter bestatteten Hand zu fühlen meint.

Eine weitere Täuschung ist es, wenn Sie glauben, den Nadelstich augenblicklich zu empfinden. Während der Schmerz von der verletzten Stelle zum Gehirn hinaufkriecht, verfliesst eine lange lange Zeit. Während dieser Zeit ist das Licht viele hundert Meilen durch den Weltraum gereist, der Blitz hat weithin den Luftkreis durchzückt, selbst der träge Schall hat jenes eiserne Gitter von Ende zu Ende durchzittert. Hermann Helmholtz in Königsberg hat kürzlich gezeigt, dass, wenn eine Harpune dem Wallfisch die Schwanzflosse durchbohrt, fast die Zeit eines Pulsschlages vergeht, bis der Schmerz auf der Bahn der Empfindungsfäden das Gehirn des ungeheuren Thieres erreicht, und bis der Bote des Willens auf der Bahn der Bewegungsfäden zurück ist, der dem Schweif zu schlagen befiehlt.[6]

Sehen Sie nun wohl die Seele im Gehirn, als der einzig empfindlich bewussten Region des Körpers sitzen, und den ganzen übrigen Körper wie eine todte Maschine in ihrer Hand? So pulsirt in dem sonst bis zur Verödung centralisirten Frankreich nur in Paris das Leben der grossen Nation. Aber Frankreich ist nicht der richtige Vergleichspunkt, Frankreich wartet noch auf einen Werner Siemens, um es mit einem Telegraphennetz zu überspinnen. Denn wie die Centralstation der elektrischen Telegraphen im Postgebäude in der Königsstrasse durch das riesen-

hafte Spinngewebe ihrer Kupferdrähte mit den äussersten Grenzen der Monarchie im Verkehr steht, so empfängt auch die Seele in ihrem Bureau, dem Gehirn, durch ihre Telegraphendrähte, die Nerven, unaufhörlich Depeschen von allen Grenzen ihres Reiches, des Körpers, und theilt nach allen Richtungen Befehle an ihre Beamten, die Muskeln, aus.

Wer sieht es dem gleichgültig stummen, langweilig dahingespannten Draht an, ob eine Siegesnachricht, ein Börsencours, oder eine Post unauslöschlicher Schmach[7] ihm mit Blitzeseile entlang fliegt? So äusserlich stets sich selber gleich, ob auch der Sturm im Inneren tobt, überbringen die Nerven ihre tausendfach wechselnde Botschaft, sei's von den Sinneswerkzeugen zum Gehirn, sei's vom Gehirn rückwärts zu den Gliedern in die Welt hinaus. Und wie das Gehirn nicht zu unterscheiden vermag, von welchem Punkt eines Empfindungsfadens ihm die Schmerzensbotschaft kam, wie es den Stoss am Elbogen in der Hand empfindet; so bleibt auch dem Telegraphisten, wenn sie sich nicht nennt, die Station unbekannt, welche die Depesche aufgab. Ist aber irgendwo der Draht zerstört, so mag der Aufruhr toben, der Eisgang drohen, die Behörden bleiben unbenachrichtigt, oder ihre Anordnungen unterweges stecken. So lässt ein Mensch, dem die Empfindungsnerven der Beine gelähmt sind, seine Füsse im Schlaf zu Asche verbrennen so ruhig wie ein Stelzfuss sein hölzernes Bein; so vermag ein Frosch, welchem die Bewegungsnerven eines Beines zerschnitten sind, dies Bein nicht mehr einer drohenden Gefahr zu entziehen.

Das Wunder unserer Zeit, die elektrische Telegraphie, war daher längst in der thierischen Maschine vorgebildet. Aber die Aehnlichkeit zwischen beiden Apparaten, dem Nervensystem und dem elektrischen Telegraphen, ist noch tiefer begründet. Es ist mehr als Aehnlichkeit, es ist Verwandtschaft zwischen beiden da, Uebereinstimmung nicht allein der Wirkungen, sondern vielleicht auch der Ursachen.

Das Stromnetz des Orinoco, des Amazonas, die Lagunen der

Llanos wimmeln, so erzählt Alexander von Humboldt, von einer Art schlangenähnlicher grüngelblicher Fische, Tembladores, d. i. Erschütterer, von den spanischen Creolen genannt, denen statt aller Waffe Natur die Gabe verlieh, elektrische Schläge durch's Gewässer nach Willkür zu entsenden, um ihre Beute wehrlos zu machen oder ihren Feind zu betäuben. Wehe dem Steppenross, das in den Zauberkreis ihrer feuchten Blitze geräth; sinnlos überschlagen ersäuft es in der seichten Furt.

Jeder von Ihnen hat etwas in sich von der Gabe dieser schrecklichen Aale. In den Nerven und Muskeln der Versammlung in diesem Saale kreist unaufhörlich lautlos ein mildes Gewitter. „Was," um mit von Humboldt zu reden, „unsichtbar die „lebendige Waffe jener Wasserbewohner ist; was die weite Him„melsdecke donnernd entflammt; was Eisen an Eisen bindet und „den stillen wiederkehrenden Gang der leitenden Nadel lenkt;" dies nämliche Elementarfeuer, welches auf unterirdischer Kupferbahn neben den Schienen her unserer Dampfschnecke lacht und in feuchter blauer Tiefe ohne Schmelzofen eherne Standbilder giesst: immer dieselbe Elektricität ist es, deren geheimnissvolle Kräfte auch in unseren Nerven und Muskeln wirksam sind.

Die Zeit ist um, und ich muss es dabei bewenden lassen, von einer neuen Welt der Wunder Ihnen eine Ecke des Vorhanges gelüftet zu haben. Ohnehin würden wir doch immer nur auf einen neuen Vorhang stossen, dessen schwere Falten die Späherin vor Ihnen her, die Naturforschung, noch nicht zu heben vermochte; und dieser Vortrag würde doch stets nur bleiben, wofür Sie nachsichtig ihn so schon nehmen mögen, eine physiologische Predigt über das Evangelium des persischen Dichterdenkers:

Sind nicht, sage, Suleima's
Holde Geberden wunderbar.

Anmerkungen.

1 (S. 29). Die Rede erschien als besondere Schrift im Verlag von G. Reimer, Berlin 1851. Der heutige Leser wolle nicht vergessen, dass die Aufgabe war, in dem Saale der Singakademie ohne irgend welche Hülfsmittel in Gestalt von Bildern oder von Versuchen den Gegenstand anschaulich und verständlich zu machen. Daraus erklärt sich ein Reichthum an Vergleichen, der sonst vielleicht als Ueberladung erscheinen dürfte.

2 (S. 34). Diogena, Roman von Iduna Gräfin H. H. Leipzig 1847.

3 (S. 35). Cellini, Ueber die Grundsätze, nach welchen man das Zeichnen erlernen soll. In Goethe's sämmtlichen Werken in dreissig Bänden. Stuttgart und Tübingen 1851. Bd. XXII. S. 140 ff.

4 (S. 38). Ganz dieselbe Betrachtung hat noch vor wenig Jahren Lord Byron's Gefährte, Edward Trelawny, in einem 'Shelley's last days' überschriebenen Aufsatze im Athenaeum, No. 2649, Aug. 3, 1878, angestellt. „Had surgical science been as far advanced at the time of Lord Byron's childhood as it was shortly after his death, when Stromeyer, of Hanover, introduced his admirable operation for the cure of club foot by cutting the contracted tendon, Lord Byron would certainly have been cured of his defect, and his poetical genius would doubtless have been materially modified thereby." Desselben Verfassers 'Records of Shelley, Byron and the Author', deren Vorrede von März 1878 gezeichnet ist, enthalten die Betrachtung noch nicht.

5 (S. 48). S. oben S. 25.

6 (S. 50). Für die Beurtheilung mancher Prioritätsstreitigkeiten ist es nicht ohne Interesse, dass Helmholtz eine Darstellung seiner Entdeckung, welche er in der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg am 13. December 1850 las, welche aber erst nach dem Druck meiner Rede in meine Hände gelangte, mit den Worten

schloss: „Für einen ordentlichen Wallfisch ist es vielleicht schlimmer; „denn aller Wahrscheinlichkeit nach erfährt er vielleicht erst nach „einer Secunde die Verletzung seines Schwanzes, und braucht eine „zweite Secunde, um dem Schwanz zu befehlen, er solle sich wehren." (Königsberger Naturwissenschaftliche Unterhaltungen. Bd. II. Hft. II. 1851. S. 189.)

7 (S. 51). Die für Preussen demüthigenden Vorgänge im November 1850 waren zur Zeit der Rede noch in Aller Sinn und Mund.

III

Gedächtnissrede auf Paul Erman.

Gehalten in der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 7. Juli 1853.[1]

Wie mit Zank und mit Schweiss die Thoren alle sich aufblähn,
Schreitet mit Ernst er allein, Isis, zu deinem Altar.
Chamisso über Paul Erman.

PAUL ERMAN, geboren zu Berlin den 29. Februar 1764, Professor der Physik an der Universität und an der allgemeinen Kriegsschule, war seit 1806, also fünfundvierzig Jahre lang, Mitglied dieser Akademie, und von 1810 bis 1841 Secretar ihrer physikalisch-mathematischen Classe. In unversiegbarer Frische des Körpers und Geistes durchlief dieser merkwürdige Mann eine Lebensbahn von solcher Ausdehnung, dass er die ganze unermessliche Entwickelung der physikalischen Wissenschaften während der letzten sechzig Jahre als Zeitgenosse an sich vorübergehen sah. Eine jede der grossen Entdeckungen, durch welche die Abschnitte dieser Entwickelung bestimmt wurden, riss ihn zu leidenschaftlicher Theilnahme hin und regte ihn zu eigenen emsigen Forschungen auf. Seit 1801, wo er uns, mit VOLTA's Säule beschäftigt, in GILBERT's Annalen zuerst als selbstthätiger Physiker begegnet, hörte er bis 1845 nicht auf, diese Zeitschrift und deren Fortsetzung, und die Denkschriften der Akademie, mit Arbeiten aus dem Gebiete vorzüglich der Elektricität und des Magnetismus, wie auch der Physiologie, zu bereichern. Zwar sollte es ihm nicht beschieden sein, wie er es nannte, eines jener grossen

Loose zu ziehen, die den VOLTA, den DAVY, den OERSTED vorbehalten waren. Doch sind unter seinen Arbeiten mehrere, die ihm einen dauernden Platz in der Geschichte der Wissenschaft sichern; und mit dem Andenken an eine beklagenswerthe Verirrung des deutschen Geistes, an jene falche Naturphilosophie, durch die RITTER zu Grunde ging, wird ERMAN's Andenken stets in rühmlicher Weise verknüpft bleiben, als eines der Wenigen, die, wo ringsum Alles sich hinreissen liess, ohne Wanken zur Fahne der wahren Physik gestanden haben.

Um ERMAN's Verdienst richtig zu würdigen, ist es vielleicht noch mehr als bei anderen Persönlichkeiten nothwendig, seinen Bildungsgang zu berücksichtigen, und den Eigenthümlichkeiten des Bodens Rechnung zu tragen, auf den sich sein Talent zur Entwickelung angewiesen sah.

Dieser Boden war die Colonie der französischen Hugenotten zu Berlin während der letzten zwei Jahrzehende der Regierung FRIEDRICH's DES GROSSEN. Es war die Zeit ihrer höchsten Blüthe. Bei ihr lag der Schwerpunkt der Berliner Bildung. Nach fast hundertjährigem Bestehen hatte sie ihre Volksthümlichkeit durchaus bewahrt, und stand dadurch dem König in mancher Beziehung näher als irgend ein anderer Theil seiner Unterthanen. Aber obgleich ihre Kreise sich vielfach mit dem von Sans-Souci schnitten, würde man doch sehr irren, wollte man den in ihr herrschenden Geist als demjenigen verwandt sich vorstellen, der in FRIEDRICH's Nähe wehte. Er glich, aus leicht ersichtlichen Gründen, vielmehr dem in der französischen Schweiz heimischen, wenn man von der finsteren Frömmigkeit absieht, welche sich in Verfolgungen gegen JEAN-JACQUES ROUSSEAU erging. Dank der unschätzbaren presbyterianischen Verfassung ihrer Kirche stellte die Colonie inmitten des absoluten Staates eine kleine sich selbst regierende Republik dar, in der ein straffer Gemeinsinn und eine hohe Reinheit und Einfachheit der Sitten nach dem Spruche *'Noblesse oblige'* getragen wurden durch das noch frische Andenken an das Märtyrerthum der Väter. Auch die Colonie stand

unter der Botmässigkeit der französischen Litteratur. Aber während in Sans-Souci VOLTAIRE vergöttert wurde, waren es BOSSUET und PASCAL, die bei ihr das Scepter führten, und jene Mitglieder der Akademie, deren edle Gestalten der Geschichtschreiber ihrer philosophischen Classe, Hr. BARTHOLMÈSS zu Paris, uns jüngst im Kampf mit den Encyklopaedisten vorgeführt hat[2], waren grossentheils Colonisten.

Neben dieser ehrwürdigen Seite des colonistischen Geistes hatte er seine Schwächen. Es fehlte ihm an Tiefe und Umfang, und mit dem gallischen Leichtsinn hatte er wohl auch etwas von der gallischen Kühnheit und schöpferischen Kraft aufgegeben. Die geistigen Spitzen der Colonie waren fast ohne Ausnahme ihre Prediger, die im Allgemeinen zu einem aufgeklärten Deismus ohne rationalistische Erklärungssucht sich bekannten. Der Angelpunkt etwaiger gelehrter Bestrebungen blieb die Theologie. Eine ziemlich seichte Philologie als deren Hülfswissenschaft, eine Aesthetik, die nicht über den von der *Académie française* abgesteckten Ideenkreis hinaussah, eine wohlmeinende, aber nichtssagende Moralphilosophie machten das enge und nicht sehr fruchtbare Feld aus, auf welchem die geistigen Kräfte der Colonie sich zu bewegen pflegten.

So war die Bildungssphaere beschaffen, in deren innerster Mitte PAUL ERMAN, obschon nicht eigentlich *Enfant du Refuge,* aufwuchs. Die ERMAN stammen ursprünglich aus Schaffhausen und hiessen Ermendinger, waren also deutsch-schweizerischer Abkunft. Drei Generationen lebten dann in Mülhausen, dem Geburtsorte LAMBERT'S. PAUL ERMAN'S Urgrossvater in der männlichen Linie, ein Kürschner, liess sich in Genf nieder, nahm den Namen ERMAN an, heirathete eine *Réfugiée* aus dem Languedoc, zog 1721 nach Berlin und wurde in die Colonie aufgenommen. Sein Grossvater, noch in Genf geboren, war Handschuhmacher.[3] Sein Vater, JEAN-PIERRE ERMAN, war Prediger an der Werderschen Kirche, Ober-Consistorialrath, Director des *Collége français,* langjähriges Mitglied dieser Akademie in ihrer damaligen philosophischen

Classe, Historiograph des Hauses Brandenburg und einer der angesehensten Männer der Colonie. Sein mannhaftes Benehmen gegenüber NAPOLÉON bei dessen Einzug in Berlin nach der Schlacht bei Jena, sein ritterliches Eintreten für die durch den Kaiser verunglimpfte Königin LUISE, sind auch in weiteren Kreisen bekannt.[4] PAUL ERMAN's Mutter hiess mit ihrem Mädchennamen LOUISE LECOQ; auf einer von CHODOWIECKI's frühesten Radirungen, vom Jahre 1758, sieht man Dlle LECOQ in Begleitung des Künstlers und seiner Gattin auf dem Schlossplatz russischen Gefangenen Almosen reichen.[5] Als Colonist war ERMAN *bilinguis*. Wie der Dichter ENNIUS von sich sagt, hatte er so viele Seelen wie Sprachen; seine eigentliche Seele aber war die französische: er zählte französisch und Französisch war ihm die Sprache des Herzens.

Eine Anekdote aus seiner Knabenzeit zeigt ihn uns auf den Bänken des *Collége* von so brennendem Ehrgeiz beseelt, dass er das Tintefass über das Heft eines Mitschülers[6] ausgoss, der glücklicher als er in Behandlung einer mathematischen Aufgabe gewesen war. Dieser Ehrgeiz und seine Anlagen thaten das Ihre, so dass wir ihn schon in seinem achtzehnten Jahre als Lehrer, ja als *Régent*, wir würden sagen, als Ordinarius von Secunda desselben Gymnasiums finden; zu einer Zeit freilich, wo der Staat in der freien Benutzung des persönlichen Talentes sich noch nicht jene Schranken gesetzt hatte, die der Mittelmässigkeit so sehr zu gute kommen. Eine Universität besuchte ERMAN nie; manche Eigenthümlichkeit seines Wesens erklärt sich wohl aus diesem autodidaktischen Bildungsgange.

Obgleich in einzelnen Zügen aus ERMAN's Jugend sich schon ein besonderer Hang zur Beobachtung und zum Versuch zu verrathen scheint, trat in dem erwachsenen Jüngling diese Neigung doch zeitweise zurück vor der zu philosophischer Forschung. Er beschäftigte sich anhaltend und eifrig mit Geschichte der Philosophie, in der er sich tiefe, auf Quellenstudium gegründete Kenntnisse erwarb; und als gegen das Ende der achtziger Jahre

die 'Kritik der reinen Vernunft' anfing alle Geister zu bewegen, verfiel auch ERMAN dem Einfluss des gewaltigen Königsberger Denkers, ohne jedoch je seine geistige Selbständigkeit aufzugeben, denn wie auf ihn gemünzt trifft bei ihm zu das SCHILLER'sche: „Philosoph und doch kein *aner.*"

An ERMAN's philosophische Bestrebungen knüpft sich ein denkwürdiges Ereigniss seiner Jugend, wie es scheint fast das einzige, welches deren ruhige Arbeitsamkeit unterbrach. Es führt uns ERMAN in Berührung mit dem grossen König vor. Es war im Jahre 1784, zwei Jahre vor FRIEDRICH's Tode, ERMAN zwanzig Jahre alt. Der Monarch war um die Erziehung des Prinzen FRIEDRICH von Preussen, nachmaligen Königs FRIEDRICH WILHELM's III., angelegentlich besorgt. Man wird es unstreitig für eine merkwürdige Probe von der Verkehrtheit der damals gangbaren Erziehungsgrundsätze gelten lassen, dass der Weltweise von Sans-Souci sich an den Director der *Classe des Lettres* dieser Akademie, MÉRIAN, um einen Lehrer der Dialektik für den vierzehnjährigen Prinzen wendete. MÉRIAN wagt es, PAUL ERMAN trotz seiner Jugend vorzuschlagen. Der König ist es zufrieden und bescheidet ERMAN zu sich nach Potsdam. Hier fand eine Unterhaltung statt, die uns ERMAN wortgetreu aufbewahrt hat. Der König: „Welchen Gang würdet Ihr beim Unter„richt in der Dialektik befolgen?" ERMAN entwickelt in wenig Worten seine Absichten, wobei er sich für die Lehre von den angeborenen Vorstellungen ausspricht. Der König: „Das kann „Alles nichts helfen; die Dialektik soll lehren *Barbara celarent* „*Darii ferio!*" Die Unterhaltung nahm ein Ende mit Schrecken, indem der König, vielleicht von vorn herein verstimmt durch jenes dem seinigen entgegengesetzte philosophische Glaubensbekenntniss, dann aber, wie es leider den Anschein hat, auch gereizt durch einen gewissen Freimuth in ERMAN's Antworten, dessen ihn seine Umgebung längst entwöhnt hatte, den jungen Mann ziemlich ungnädig entliess, und MÉRIAN den grimmigen Bescheid gab: „*C'est un polisson que ce drôle que vous m'avés en-*

voyé, cela peut devenir quelque chose avec le temps, mais le fruit n'est pas mûr — Federic.“[7]

Erman war von seinem Vater, gleich einem älteren Bruder, der als Prediger zu Potsdam 1805 ein düsteres Ende nahm, zum Prediger bestimmt. Er schritt auch in dieser Laufbahn so weit vor, dass er schon als *Proposant* in Französisch Buchholz die Kanzel bestiegen hatte. Allein angewiesen über den Text Ev. Joh. Kap. XVIII. V. 38: „Spricht Pilatus zu ihm: 'Was ist Wahrheit?'“ eine Probepredigt zu halten, ward er, wie es scheint, irre an seinem Beruf, stand von der Prüfung ab, und kehrte sich mit voller Entschiedenheit der Philosophie und Naturwissenschaft zu. Von seinem theologischen Studium blieb ihm als positiver Gewinn die Kenntniss des Hebräischen, und eine so sichere classische Bildung, dass er noch viel später mit Leichtigkeit gute lateinische Distichen zu schmieden verstand. Das der Akademie von der akademischen Druckerei 1826 überreichte lateinische Gelegenheitsgedicht, welches in unserer Bibliothek aushängt, hat Erman zum Verfasser. Ein ernsteres Denkmal seiner Befähigung nach dieser Richtung hinterliess Erman in der Auslegung zweier Stellen des Aristoteles, deren einer er entnimmt, dass Aristoteles schon Gase gewogen[8], der anderen, dass er schon ein leichtflüssiges Metallgemisch, gleich denen von Newton, Rose, d'Arcet, gekannt habe.[9]

Etwa um das Jahr 1791 erhielt Erman die Professur der Physik bei der jetzt sogenannten allgemeinen Kriegsschule. Auch fuhr er fort am *Collége* zu unterrichten. Diese Anstalt hatte damals, wo es in Berlin noch keine Universität gab, eine sogenannte *Classe de Philosophie*. Hier trug Erman in einem Cyklus von Vorlesungen eine Art von Encyklopaedie der Philosophie und der theoretischen Naturwissenschaften französisch mit Versuchen vor. Die, welche diesen Vorlesungen beigewohnt haben, jetzt hochbejahrte Männer, können ihrer nicht gedenken ohne noch durchglüht zu werden von der Begeisterung für die Wissenschaft, die Erman seinen Zuhörern einflösste. Viel Methode zwar, berichten

sie, sei in seinen Vorträgen nicht gewesen. Zu Anfang einer jeden Stunde habe erst das Feuer eine Weile trübe geflackert, ehe es zur lichten Flamme entbrannte. Aber wie riss er hin, wenn er dann in Zug gekommen war, wie schöpfte er aus dem Vollen, wie lag die Geschichte der Wissenschaft gleich einem offenen Buche vor ihm, und wie wusste er, befähigt durch vielseitigste Bildung, die Wege der einen Disciplin durch Leuchtkugeln zu erhellen, die er vom Standpunkte der anderen aus warf!

Bezeichnend für ERMAN's Wesen als Lehrer ist eine Eigenthümlichkeit, die ich nicht besser auszudrücken vermag, als dies in einer mir von kundigster Seite gewordenen Mittheilung geschehen ist, der ich vielen Aufschluss verdanke: die Eigenthümlichkeit, vermöge der er sich nicht entschliessen konnte, eine Disciplin als eine endliche Summe feststehender Sätze zu überliefern, gleichsam als fertiges Werkzeug für diesen oder jenen praktischen Zweck, sondern stets mehr darauf ausging, die Unendlichkeit des noch zu Leistenden, aber auch zugleich den ganzen zauberischen Reiz der Wissenschaft zu zeigen. Nie vergass man an seiner Hand, dass, um mit NEWTON zu reden, all unser Wissen doch immer nur gleich ist den bunten Kieseln und Muscheln, die Kinder am Strande des Oceans der Wahrheit auflesen anstatt ihn zu ergründen[10]; aber auch nie verfehlte er, als letzten Eindruck, doch immer wieder die starke Strebung nach mehr dergleichen Besitz zu hinterlassen: und so hat mancher von ihm Angeregte, um in NEWTON's Gleichniss fortzufahren, auch noch am Strand, neben Kieseln und Muscheln, ein köstlich Stück Bernstein gefunden.

Eines späten, durch manche Sonderbarkeit getrübten Abglanzes dieser grossen Eigenschaften hat selbst das jüngste in dieser Akademie vertretene Geschlecht von Gelehrten sich noch erfreuen dürfen. Bei Errichtung der Berliner Universität im Jahre 1810 wurde ERMAN die ordentliche Professur der Physik übertragen, und im Winter 1810—11, unter FICHTE's Decanat, zugleich mit BUTTMANN, NIEBUHR, TRALLES und anderen berühmten

Lehrern der jungen Hochschule, die philosophische Doctorwürde *honoris causa* ertheilt. Als Professor der Physik an der Universität las ERMAN noch wenige Jahre vor seinem Tode vor einer kleinen aber auserlesenen und stets lebhaft theilnehmenden Zuhörerschaft jährlich vier das Gebiet der Physik umfassende Collegia. Doch behaupten die, welche seine späteren deutschen mit seinen früheren französischen Vorträgen vergleichen konnten, er sei in deutscher Sprache als Lehrer nie mehr das gewesen, als was er ihnen einst in französischer erschien.

Wir haben nun ERMAN fast bis zum Gipfel des Mannesalters begleitet, und noch ist von keiner wissenschaftlichen Leistung im engeren Sinne die Rede gewesen. In der That, und wie sehr es befremde, bis zu einem Alter, wo manche Experimentatoren schon ermüdet ablassen, viele ihre bedeutendsten Arbeiten hinter sich haben, bis zum Alter von nahe vierzig Jahren, hat ERMAN keine eigenen Untersuchungen veröffentlicht. Doch scheint er schon früher dergleichen angestellt zu haben. Es liegen von ihm Tagebücher über Beobachtungen und Versuche aus den Jahren 1800 bis 1851 vor. Die ältesten, wie auch Briefe aus derselben Zeit, zeigen ihn schon so vertieft in die Behandlung besonderer physikalischer Fragen, dass ihnen offenbar andere Studien der Art vorhergegangen waren. Die für seine geringen Bedürfnisse erheblichen Mittel, welche die Anstellung bei der Kriegsschule ihm gewährte, hatte er auch sogleich zur Anschaffung von physikalischen und chemischen Geräthschaften zu verwenden angefangen. Immerhin hat er äusserst spät zu arbeiten begonnen, noch später zur Bekanntmachung sich entschlossen.

Dies wird verständlich, wenn man bedenkt, einen wie langen und mühsamen Weg er zurückzulegen hatte, um von den theologisch-philologischen und philosophisch-aesthetischen Ausgangspunkten seiner Entwickelung bis zum Wagniss einer eigenen Experimental-Untersuchung zu gelangen. Kaum konnte wohl der Sinnesart des Naturforschers etwas ferner stehen als jene vorher umrissene colonistische Bildung, die fast gleichzeitig, wie zum

Gegensatz, in einem Altersgenossen ERMAN's, dem letzten ANCILLON, ihren eigensten und glänzendsten Ausdruck fand. Zwar besass Genf, dessen Geist vorher als dem der Colonie nahe verwandt bezeichnet wurde, damals seinen TREMBLEY, BONNET, DELUC, SAUSSURE, SENEBIER, HUBER; und die Colonie rühmt sich aus derselben Zeit in der Naturwissenschaft noch zweier gewichtigen Namen: PALLAS', des Erforschers Sibiriens, dessen Grab auf dem Jerusalemer Kirchhof hierselbst diese Akademie im Verein mit der Petersburger im Begriff steht mit einem Denkmal zu schmücken, und ACHARD's, der keines Denkmals bedarf, weil durch das ganze Land jeder rauchende Schlot unserer Rübenzuckerfabriken ihm ein Denkmal ist. Aber in Genf regte die Natur ringsum zur forschenden Betrachtung an, und dass auch Andere dasselbe Hinderniss besiegten, darf doch nur ihnen zur Ehre gereichen, nicht das Hinderniss kleiner erscheinen lassen. Das ist keine Kunst, wie es heute wohl geschieht, in derb realistischen Anschauungen erzogen, sobald der erste Trieb dazu sich verräth, umgeben von Mitteln zur Beobachtung und zum Versuch, regelrecht geschult durch bedeutende Lehrer, ihnen rasch auf der Bahn zu folgen, die sie geebnet haben und an deren Ziel ihre Lorbern zur Nacheiferung winken. Wie anders damals ERMAN. Im Predigerhause zum Prediger bestimmt, von Kindheit auf genährt mit den entsprechenden Vorstellungen, sieht man ihn durch eigene Gedankenarbeit erst den Kerker des Dogma's sprengen und die Oede der kritischen Philosophie durchmessen. Zuletzt von hochfliegenden Plänen zurückgekehrt, lässt er sich herbei zur Betheiligung an dem langsam vorschreitenden, oft scheinbar niederen Tagewerk der Erfahrungswissenschaften. Ohne Vorbild in seiner Umgebung, ohne Anleitung, rein aus innerer Nöthigung thut er den gewaltigen Schritt von der behaglichen Beschaulichkeit der Studirlampe zum eigenen wirklichen Handanlegen im Laboratorium. Es sind Spuren vorhanden, dass sein Umgang mit dem greisen DELUC während dessen Aufenthalt in Berlin um das Jahr 1801 entscheidend auf ihn gewirkt habe. Aber mag ihm zu jenem Schritt

DELUC eine hülfreiche Hand geboten haben oder nicht: ich sage, ein Physiker zu werden unter den Umständen, wo ERMAN es ward, das allein ist eine Leistung, eine That, nach welcher die Geschichte der Wissenschaft nicht viel fragen mag, der es nur auf die endlichen Ergebnisse ankommt, die jedoch wir dem Vollbringer gebührend anzurechnen haben.

Wohl mochte er darauf seine Jugend und die erste Hälfte seines Mannesalters verwenden. Um so rastloser arbeitete er, als er nun endlich auf dem Boden der Erfahrung festen Fuss gefasst hatte, und im ersten Jahrzehend des Jahrhunderts erschien fast kein Band von GILBERT's Annalen, welcher nicht mindestens einen Aufsatz von ihm enthielt. Später wurden seine Mittheilungen seltener, ohne dass sein Eifer nachgelassen hätte. Vielmehr hatte er es sich zur Regel gemacht, nie ohne eine empirische Arbeit zu sein, mit der er seine Musse ausfüllte. Ohne noch irgend ehrgeizige Bestrebungen damit zu verbinden, nur aus lebendiger Liebe zur Beschäftigung mit der Natur, hat er so fort und fort beobachtet und versucht, und man darf glauben, er würde auch als Alexander Selkirk auf wüster Insel, ohne alle Aussicht auf Verwerthung des Ermittelten, seine Studien fortgesetzt haben.

Vergleicht man mit der Summe von Talent, von Fleiss und von Kenntnissen, die ERMAN während eines langen Lebens an seine Arbeiten wendete, die daraus hervorgegangene Summe von Ergebnissen, so kann man nicht umhin, ein gewisses Missverhältniss zu gewahren und nach dessen Ursachen zu fragen.

Es ist, um nichts zu verhehlen, als ob ERMAN manchmal der richtige Takt versagt wäre, der ihm zuflüstern sollte, diese oder jene Spur zu verfolgen, die er wohl beachtet, sie aber liegen lässt, um auf falscher Fährte bald den Faden zu verlieren. Es fehlt der einfältige Sinn, ich möchte sagen, die Naïvetät der Forschung, welche die englischen Physiker so gross machen, und sie, halb unbewusst, mit der Sicherheit des Naturtriebes, das Rechte treffen lassen. So sind ihm, der so viel versucht hat, eine Menge

„höchst paradoxer" Erscheinungen aufgestossen — es ist sein eigener Ausdruck; aber bei dem Behagen an dieser Paradoxie, da doch die Natur nichts Paradoxes kennt, hat es sein Bewenden gehabt, und ERMAN's Arbeiten enden meist da, wo sie erst recht anfangen sollten. Andere haben dann oft den Knoten gelöst, der unter seiner Hand sich geschürzt hatte, und den Ruhm der Entdeckung auf sich gelenkt. Eine ihn beherrschende „skeptische Idiosynkrasie" — wiederum stammt der Ausdruck von ihm her — war vielleicht die Folge seiner anhaltenden Beschäftigung mit der kritischen Philosophie. Sie hat ihm den Nutzen gebracht, dass, wenn er hinsichtlich der Deutung irren kann, auf seine Thatsachen durchweg als auf einen festen, vielfach erprobten Boden zu bauen ist. Unstreitig aber hemmte sie seinen Fortschritt, wenn sie ihn beispielsweise trieb, seine Kräfte an der nutzlosen Wiederholung der Fallversuche zu vergeuden, um sich von der Richtigkeit der GALILEI'schen Gesetze zu überzeugen. Denn bei der Naturforschung kommt es weniger darauf an, dass stets und überall, als darauf, dass zur rechten Zeit, am rechten Ort gezweifelt werde, und wie in der Kunst in Bezug auf das Vollenden, gilt hier in Bezug auf das Beweisen jenes GOETHE'sche: „Und am Ende sei's genug."

Diese Eigenthümlichkeiten ERMAN's mögen Schuld gewesen sein, dass seine Anstrengungen von keinem grösseren Erfolg gekrönt wurden. Andere kamen hinzu, die noch überdies dahin wirkten, die Frucht dieser Anstrengungen, wie sie nun einmal war, der wissenschaftlichen Welt zu verkümmern. Aus dem übertriebenen Ehrgeiz, den wir ihn schon auf der Schulbank entfalten sahen, erwuchs bei ERMAN eine ungemeine Scheu sich blosszustellen, indem er irgend etwas nicht über jede Art von Tadel Erhabenes oder auch nur etwas minder Bedeutendes, etwas nicht ganz Absonderliches vorbrächte. Hieraus, im Verein mit einer grenzenlosen Geringschätzung alles Geleisteten, weil ihm die Unendlichkeit des zu Leistenden stets vor Augen schwebte, entstand dann allmählich, was er scherzend seine „Tintenscheu"

nannte, seine Furcht vor „einer unauslöschlichen Befleckung mit Druckerschwärze". Diese Besonderheit ERMAN's war wohl im Spiel, als er sich 1836 der Einführung von Monatsberichten über die Verhandlungen der Akademie, die bis dahin nur jährlich in den Denkschriften erschienen waren, auf's Entschiedenste und Hartnäckigste widersetzte. So erklärt es sich, dass ihm, der auf dem Katheder, wo kein Zaudern mehr galt, das Wort leicht beherrschte, die schriftliche Darstellung, wenigstens im Deutschen, allem Anschein nach grosse Mühe machte. Man merkt es seinen Aufsätzen wohl an, dass er nicht war wie jener Prediger der Colonie, von dem er zu sagen pflegte: *„La parole ne lui coûte rien parcequ'il n'est pas distrait par la pensée."* Sein Stil ist gedanken- und anspielungsreich und athmet die ernste Würde der Wissenschaft; aber nicht selten auch erscheint er durch Uebertreibung derselben Eigenschaften dunkel, gekünstelt und gespreizt. Durch eingestreute Kunstausdrücke der formalen Logik wird man, wie durch liegengebliebenes Werkzeug, an den Process des Denkens erinnert, gleichsam als hätte er mit Bewusstsein nach den Regeln der Schule stattgefunden. In späteren Jahren schuf sich ERMAN eine besondere, nicht zu verkennende Manier, deren Launen er den Sprachgebrauch nur zu oft rücksichtslos opferte.

Unter diesen Umständen kann es nicht Wunder nehmen, wenn es ERMAN schwer wurde, eine Arbeit abzuschliessen. Er fand zuletzt mehr Vergnügen am Arbeiten selber als am Abfassen und Veröffentlichen seiner Ergebnisse; und so kommt es, dass die Zahl der von ihm bekannt gemachten Arbeiten, obschon an sich nicht unbeträchtlich, gegen die der unternommenen und der Vollendung mehr oder weniger nahe gebrachten doch weit zurücksteht.

Ich würde geglaubt haben, das Andenken eines Mannes zu verunehren, der stets die Wahrheit gesucht hat, und dieser deutschen Versammlung zu spotten, die den faden Prunk eines *Éloge* verschmäht, wenn ich in dem Bilde, das mir zu entwerfen ob-

liegt, neben dem Licht nicht auch den Schatten, wo ich ihn zu gewahren meine, freimüthig hervorgehoben hätte.

Die Darstellung von ERMAN's Arbeiten wird für den Zweck des heutigen Tages dadurch erschwert, dass sich nicht durch sie hindurch der Faden eines einheitlichen Gedankens zieht, sondern dass ERMAN mehr zu den Forschern gehörte, die mit vielseitigen Neigungen, Kenntnissen, Fertigkeiten oft fast gleichzeitig auf den verschiedensten Feldern der Wissenschaft Lese halten. Denn kaum möchte es einen Zweig des Naturwissens geben, mit welchem er nicht zur einen oder anderen Zeit sich befasst hätte. Von den beschreibenden Naturwissenschaften waren ihm einzelne Zweige so vertraut, dass er es 1807 unternahm, die BLOCH'sche Fischsammlung, die ganz durcheinander geworfen war, nach den neueren Systemen zu ordnen. In der folgenden Aufzählung der vornehmsten Ergebnisse ERMAN's werde ich die Zeitfolge hintansetzen, und die Arbeiten mehr ihrem Inhalt nach aneinanderreihen.

Im Jahr 1801 finden wir, wie schon gesagt, ERMAN auf das Eifrigste beschäftigt mit der damals erst eben bekannt gewordenen VOLTA'schen Säule; und diese Studien, der Zeitfolge nach die ersten, nehmen auch in Bezug auf Ausdehnung und Bedeutung so ziemlich den ersten Platz ein. ERMAN's Versuche an der Säule betreffen vorzüglich deren elektroskopische Erscheinungen. Wenn vor AMPÈRE überhaupt wenig Physikern die Vorstellung eines Strömens der Elekricität im VOLTA'schen Kreise geläufig war, so muss gesagt werden, dass ERMAN diesen Wenigen nicht beizuzählen ist.

Die erste bemerkenswerthe Mittheilung ERMAN's beschreibt die elektroskopischen Erscheinungen an einer in den Kreis der Säule eingeschalteten feuchten Schnur, oder Röhre mit destillirtem Wasser. Die Elektroskope an den beiden Polen behalten dabei mehr oder minder ihre Divergenz, und an dem eingeschalteten Leiter kann man in der Nähe eines jeden Poles freie Spannung von dem Zeichen der des Poles nachweisen. Diese

Spannung nimmt ab bis zur Mitte des dergestalt in eine positive und eine negative Zone gehälfteten Leiters, und geht dort in die entgegengesetzte über. Vermindert man den eigenthümlichen Widerstand des Leiters, etwa dadurch, dass man Kochsalzlösung in das destillirte Wasser tröpfelt, so werden die elektroskopischen Erscheinungen unmerklich, während die Wasserzersetzung zunimmt.[11] Doch geht aus ERMAN's ferneren Mittheilungen hervor, dass er sich richtig dachte, auch unter diesen Umständen finde noch im feuchten Leiter eine Vertheilung der Spannungen nach demselben Gesetze statt; denn er erhebt sich sogar zu der Einsicht, dass solche Vertheilung, so gut wie an dem zufällig in den Kreis der Säule gebrachten feuchten Leiter, an den wesentlich zum Aufbau der Säule gehörigen feuchten Leitern vor sich gehe.[12]

Die Erklärung dieser, von anderen Physikern vielfach bestätigten Beobachtungen ERMAN's hat erst viel später Hr. GEORG SIMON OHM zu geben vermocht. Er hat sie, durch mathematische Betrachtung, in Beziehung gesetzt zu dem Strömungsvorgang in der Kette, der nach ihm, zwischen je zwei einander unendlich nahen Querschnitten des Kreises, eben herrührt von dem durch ERMAN entdeckten 'Gefälle' der Elektricität. Hr. OHM hat denn auch die Vertheilung der Spannungen, von welcher ERMAN glaubte, dass sie nur feuchten Leitern zukomme,[13] an den metallischen Theilen des Kreises nachgewiesen; wozu, wie die Theorie lehrt, nur nöthig ist, dass ein solcher Theil, gleich der feuchten Schnur in ERMAN's Versuch, einen Widerstand besitze, gegen welchen der der übrigen Kette verschwindet.[14] Fragt man sich, welche Thatsachen wohl am meisten geeignet waren, Hrn. OHM auf die Spur seines grossen Gesetzes zu leiten, so wird man auf diese Versuche ERMAN's geführt; und die Stelle, die Hr. OHM selber ihnen jederzeit in der Darlegung seiner Lehre anwies, scheint dieser Meinung nicht entgegen zu sein. Auf alle Fälle lässt sich mit ihrer Hülfe ohne Condensator die thatsächliche Grundlage der Theorie der galvanischen Kette anschaulich machen, und manche

Folgerung aus den Ohm'schen Formeln leicht und sicher bewahrheiten.

Nachdem Erman das elektroskopische Verhalten eines feuchten Leiters von geringem Querschnitt im Kreise der Säule erforscht hatte, lag es seiner Sinnesart nahe, auch den entgegengesetzten Fall einer vergleichsweise unabsehbar ausgedehnten Wassermasse zu versuchen.

Gegenüber Potsdam, an der Havel, am Fuss des Brauhausberges, lagen auf dem sogenannten Tornow die Fabrikgebäude und der ländliche Wohnsitz der Hitzig'schen Familie, aus der Erman im Jahre 1803 eine Tochter als Gattin heimführte. Das Hitzig'sche Haus ist lange der Mittelpunkt einer schönen, geistig erregten Geselligkeit gewesen, und dort laufen die Fäden zusammen von so mancher hervorragenden Erscheinung in der Berliner Gesellschaft und Litteratur während der ersten dreissig Jahre dieses Jahrhunderts. Ich brauche nur Erman's Schwager, Eduard Hitzig, zu nennen, um dem Kenner jener Zustände sogleich das Bild der mannigfachen und bedeutenden Beziehungen zu erwecken, in die Erman durch seine Verbindung mit jenem Hause gerieth. Der Dichter des Peter Schlemihl ward durch Hitzig sein Freund, wurde durch ihn der Naturwissenschaft gewonnen, und gab seiner Verehrung für ihn Worte in der dieser Rede vorgesetzten Xenie.[15] Auf dem Hitzig'schen Landsitze verlebte Erman von 1802 bis 1828 im Winter und Sommer die Ferien zum grössten Theil. Nur einige Reisen in Deutschland und in die Schweiz brachten Abwechselung in diese Lebensweise. Viele seiner Untersuchungen hat er dort ausgeführt; und sofern dieser ländliche Aufenthalt ihm Gelegenheit zu Versuchen bot, die er sonst kaum hätte anstellen können, blieb er nicht ohne beträchtlichen Einfluss auf den Gang seiner Arbeiten.

Dort war es, wo er 1803 den galvanischen Strom durch den Theil der Havel sendete, über den jetzt die Locomotive dahinbraust. Wie erstaunte er, trotz den viel älteren Erfahrungen Franklin's und Deluc's mit der Elektricität der Leidener Flasche,

ihn ungeschwächt wiederkehren zu sehen, Knallgas entwickelnd und das Froschpraeparat erschütternd, ohne dass es der schärfsten Beobachtung gelang, eine Verzögerung der Wirkung wahrzunehmen. Die Frösche und Fische hingegen, die sich im Schooss der Gewässer auf der Bahn des Stromes befanden, schienen von dem Ungewitter, welches sie traf, nichts zu spüren, und die elektroskopischen Erscheinungen der feuchten Schnur wurden hier vermisst;[16] beides aus Gründen, die jetzt freilich auf der Hand liegen. Blieb dieser Zusammenhang ERMAN verborgen, um wieviel weniger konnte er ahnen, dass fünfundvierzig Jahre später täglich tausend galvanische Stromespulse dasselbe Gewässer und das weite Erdreich ringsum durchzittern würden, um zwischen Berlin und dem westlichen Europa telegraphische Botschaften zu vermitteln. Doch wird in der Geschichte der Telegraphie, neben den gleichzeitigen Beobachtungen von BASSE[17] und ALDINI,[18] seines Versuches stets gedacht werden, als eines Vorläufers des Schrittes der STEINHEIL gelang, als er von den beiden Drähten des galvanischen Kreises zwischen zwei Stationen den einen nicht nur als nutzlos, sondern sogar als schädlich verwarf, und der Erde selber die Rückleitung des Stromes übertrug.[19]

VOLTA's Beweisen für die Einerleiheit von Galvanismus und Elektricität hatte man entgegengehalten, dass der Galvanismus gehemmt werde durch Einschalten gewisser Dinge in den Kreis, welche der gemeinen Elektricität keine Schranken setzen. Der Art sollten sein die trockenen Knochen, der luftleere Raum und die Flamme. ERMAN liess sich angelegen sein, diesen Punkt aufzuhellen. Er zeigte zunächst, dass die Elektricität der Säule und die gemeine durch die Knochen, den luftverdünnten Raum und die Luftleere in ganz gleicher Weise beziehlich geleitet und gehemmt werden. Aber ganz besondere Leitungserscheinungen boten sich ihm bei dieser Gelegenheit an der Flamme dar.

An einem der beiden Pole der Säule angebracht, gleichviel welchem, leitete die Flamme die Elektricität dieses Poles voll-

ständig ab. Danach, sollte man meinen, müsste zwischen beiden Polen angebracht die Flamme einen guten Leiter des Stromes abgeben. Mit nichten: für die ERMAN zu Gebote stehenden Hülfsmittel fehlte jeder Strom, der negative Pol der Säule schien isolirt und der positive abgeleitet, genau als wäre die Flamme nur an diesem angebracht. So verhielten sich die gewöhnlichen Leuchtflammen und die Weingeistflamme, im Allgemeinen alle Kohlenwasserstoff-Flammen. Hingegen in der Phosphorflamme schien der positive Pol isolirt und der negative Pol abgeleitet. Diese paradoxe Eigenschaft entdeckte ERMAN ausser an den Flammen auch noch an der trockenen Seife und dem trockenen Eiweiss. Den Grund davon suchte er,, wie er sich ausdrückt, in den Verwandtschaften der Materien zu den specifisch verschiedenen elektrischen Stoffen, d. h. zur positiven und zur negativen Elektricität, und nannte deshalb die Kohlenwasserstoff-Flammen positiv, die Phosphorflamme, die Seife und das Eiweiss negativ unipolare Leiter.[20]

Diese Entdeckung ERMAN's erregte mit Recht das grösste Aufsehen. In der am 5. Januar 1807 gehaltenen öffentlichen Sitzung der mathematisch-physikalischen Classe des National-Institutes von Frankreich las HAÜY im Namen der Commission für den Galvanismus einen Bericht, der ERMAN dafür den von NAPOLÉON ausgesetzten jährlichen galvanischen Preis von 3000 Franken zuerkannte.[21]

Seitdem beobachtete ERMAN an DAVY's Glühlampe eine jenen ersten verwandte, aber dadurch vor ihnen ausgezeichnete Erscheinung, dass die unipolare Leitung sich nicht im Conflict beider Pole, sondern bei Ableitung jedes einzelnen Poles zu erkennen giebt. Steht die Lampe, im vollen Glühen begriffen, mit einem Elektroskop in leitender Verbindung, und man nähert ihr von oben den negativen Pol einer BEHRENS'schen trockenen Säule, so fahren die Goldblätter auseinander. Verfährt man ebenso mit dem positiven Pol, so bleiben sie ruhig hängen.[22]

Bei dieser Gelegenheit (1819) bemerkte ERMAN, dass Platin in

Gestalt dünnen Drahtes durch eine geringe Temperaturerhöhung (von etwa 30° bei 10—12° R. des Gases) die Eigenschaft erhält, Knallgas zu entzünden.[23] Ihm gebührt also ein Theil des Ruhmes, den sich Doebereiner erwarb, als er vier Jahre später dieselbe Eigenschaft an Platinstaub schon bei gewöhnlicher Temperatur nachwies, und darauf das Platinfeuerzeug gründete,[24] welches die elektrische Zündmaschine verdrängte. Hat auch das Platinfeuerzeug seinerseits den Streichhölzern weichen müssen, und ist die praktische Bedeutung der wunderbaren Thatsache gesunken, so hat sich dafür ihr wissenschaftlicher Werth mit der Zeit um so glänzender entfaltet, und die von Erman zuerst gesehene, von Doebereiner nochmals entdeckte, von Dulong und Hrn. Thénard[25] und von Hrn. Faraday[26] so glücklich verallgemeinerte Erscheinung steht jetzt an der Spitze einer grossen und wichtigen Classe natürlicher Wirkungen, der sogenannten katalytischen oder Contact-Wirkungen der Körper.

Die im Conflict beider Pole unipolare Leitung der Seife hat lange Jahre nach Erman's Entdeckung der Entzifferer so vieler Räthsel, Hr. Ohm, darauf zurückgeführt, dass der positive Polardraht in Folge der Zersetzung der Seife durch den Strom sich augenblicklich mit einer nichtleitenden Schicht von Fettsäure bekleidet:[27] eine Erklärung, die Erman auch schon im Sinne gehabt, sie aber aus mehreren Gründen nicht für zulässig gehalten hatte.[28] Hr. Ohm ging von der theoretischen Einsicht aus, dass der Anschein unipolarer Leitung nur möglich sei entweder durch Erzeugung einer solchen nichtleitenden Schicht an dem isolirten Pol, oder durch das Hervorrufen einer Gegenspannung, welche der Spannung dieses Poles die Wage halte. In der That hat Hr. Riess die eigenthümlichen Leitungserscheinungen der Davy'schen Glühlampe neuerlich dadurch verständlich gemacht, dass die von der Lampe aufsteigende Gassäule positiv elektrisch ist, und die Lampe negativ elektrisch zurücklässt.[29] Was aber die unipolare Leitung der Flammen betrifft, so sind zwar in den älteren Versuchen von Hrn. Brande[30] und den neueren von Hrn.

Hankel[31] Andeutungen vorhanden, dass sie auf ähnliche Art zu erklären sein möchten; genau genommen aber steht hier noch heute, nach einem halben Jahrhundert, das Feld der Untersuchung offen.

Von verschiedenen Beobachtern waren die von Zeit zu Zeit eintretenden Wechsel in der Wirkungsstärke der Behrens'schen trockenen Säulen mit Aenderungen der Luftelektricität in Verbindung gebracht worden. Erman bewies die Nichtigkeit dieser Vermuthung. Er zeigte, dass die sogenannten trockenen Säulen ihre Kraft nur der stets noch darin enthaltenen Feuchtigkeit verdanken; dass sie, durch Chlorcalcium getrocknet, unwirksam werden, und dass jene Wechsel also nichts mit der Luftelektricität zu schaffen haben, sondern einfach auf Schwankungen im Wassergehalt der Luft zu beziehen sind.[32]

Hier schliessen sich Erman's Arbeiten über Luftelektricität an, insbesondere über die elektroskopischen Anzeigen, welche man im Freien durch Heben und Senken wie auch durch wagerechte Bewegungen des Elektroskopes in Bezug auf ausgedehnte Gegenstände, Bäume und Häuser, erhält. Erman verfolgte diese Erscheinung, deren Grundzüge schon Coulomb, Cavallo und Saussure[33] wahrgenommen hatten, mehr in's Einzelne, und wies mit grösserer Bestimmtheit als seine Vorgänger nach, dass die durch Bewegung hervorgerufenen elektroskopischen Anzeigen nicht von mitgetheilter Elektricität der Luft herrühren, sondern von Aenderungen der elektrischen Vertheilung im Elektroskop. Die vertheilende Ursache aber verlegte er merkwürdigerweise, wie neuerlich wieder Peltier that,[34] statt in die Atmosphaere, in die Erde; anstatt jener positive, schrieb er dieser negative Elektrisirung zu.[35]

Erman ist sodann zu nennen als der Entdecker jenes ganzen, noch lange nicht genug gekannten Gebietes von Erscheinungen, die man als elektrochemische Bewegungen der Flüssigkeiten zu bezeichnen pflegt, und die geraume Zeit vor Oersted und Ampère ein Beispiel von Bewegungen boten, welche, durch Elektricität

bewirkt, doch nicht durch deren gewöhnliche Anziehung und Abstossung zu erklären waren. Wenn auch vereinzelte Wahrnehmungen der Art schon von anderen Beobachtern vorlagen, in diesem Sinne sind die Erscheinungen erst von ERMAN aufgefasst und untersucht worden. Einer seiner besten Versuche ist folgender: sobald man in einen auf Quecksilber schwimmenden Wassertropfen den positiven, in das Quecksilber den negativen Polardraht einer kräftigen Säule taucht, plattet sich der Tropfen ab, und verharrt in dieser neuen Gestalt so lange der Kreis geschlossen bleibt, um bei dessen Oeffnung sofort in die ihm natürliche zurückzuspringen.[36]

Die Nachricht von OERSTED's Entdeckung erreichte ERMAN auf einer Reise in Genf. In fliegender Hast kehrte er heim, um sich mehrere Monate lang mit Feuereifer der Erforschung des neuen Gegenstandes hinzugeben. Während dieser Zeit vermied er sorgfältig alles Sprechen und Lesen darüber, um sicher zu sein, rein aus dem Quell der Natur seine Einsichten zu schöpfen. Wenn zu Zeiten solche Abschliessung nützlich sein mag, so war sie hier wohl kaum glücklich angebracht, wo gerade während derselben Frist AMPÈRE seine Siegesbahn durchlief. Als ERMAN wieder mit der wissenschaftlichen Welt in Verkehr trat, fand er die Lehre vom Elektromagnetismus so gut wie fertig, und musste es, gleich so vielen Anderen, erleben, über AMPÈRE's Entdeckungen seine Arbeiten vergessen zu sehen. Doch gehört ihm, in diesem Gebiete, die lehrreiche Wahrnehmung, dass ein senkrechter Leitungsdraht zwischen den Polen eines wagerechten Hufeisenmagnetes sich je nach der Richtung des Stromes in stabilem oder in labilem Gleichgewichte befindet.[37]

Von seinen magnetischen Versuchen will ich nur den anführen, der darin besteht, eine in der Mitte durchbohrte Stahlscheibe mittels eines Stromes zu magnetisiren, der einen durch das Loch gesteckten Leiter durchkreist. Die Scheibe erscheint unmagnetisch so lange sie unversehrt ist, schneidet man sie in radialer Richtung auf, so treten zur Seite des Schnittes die magnetischen Pole hervor.[38]

ERMAN's Studien über Elektricität und Magnetismus kann ich nicht verlassen, ohne etwas näher auf das Verdienst einzugehen, welches er sich, wie schon Eingangs erwähnt, um die Bekämpfung der falschen Naturphilosophie erwarb. Denn Elektricität und Magnetismus waren das Gebiet, auf dem dieses Unwesen vorzüglich zu Hause war, welches, noch immer nicht ganz ertödtet, sich jetzt wenigstens auf einige Felder der beschreibenden Naturwissenschaften zurückgezogen hat. ERMAN, trotz seiner überwiegend französischen Bildung, war deutsch gesinnt bis zu dem Grade, dass er eine Zeitlang sogar der französischen Schreibweise seines Namens entsagte und sich Ermann schrieb. Er war sonst milde und duldsam bis zu dem Grade, dass sein Freund RUDOLPHI, der doch die Milde selber war, ihm einmal sagte: „ERMAN, wir „müssen uns trennen, Sie können nicht hassen, also können Sie „auch nicht lieben." Aber so im Innersten zuwider war ihm das Treiben jener Schule, dass er trotz seiner deutschen Gesinnung und seiner Duldsamkeit einst — es war jedoch vor 1806 — in einem geselligen Kreise zürnend ausrief: „Zwanzig verlorene Schlachten „bringen uns nicht so viel Schande wie dies Täuschungs- und „Lügenwesen in der Wissenschaft."[39] Er liess sich die Mühe nicht verdriessen, Stück für Stück die falschen Versuche zu widerlegen,[40] die der hochbegabte, nun leider tief zerrüttete Entdecker der secundären Säule, JOHANN WILHELM RITTER, zur Bewahrheitung seiner Constructionen aus der Luft griff: und man glaubt seinen Stil zu erkennen in der auf ERNST GOTTFRIED FISCHER's Anregung 1811 von dieser Akademie gestellten Preisaufgabe: „Den „von einigen Naturforschern eingeführten Begriff der Polarität zu „erklären, und durch eine factische Deduction die Nothwendig„keit der Annahme eines so charakterisirten Gesetzes nachzu„weisen."[41] Als es dann mit der deutschen Wissenschaft so weit gekommen war, dass ihre Grenzen gegen die wüsten Gebiete des Somnambulismus, der Rhabdomantie, der Schwefelkiespendel-Versuche kaum mehr unterschieden werden konnten, stemmte ERMAN sich mit Macht wider den Unsinn. Er gab den Antrieb zur Ein-

setzung einer physikalischen Commission zur Prüfung des thierischen Magnetismus. Eine in Berlin sehr bekannte, den besseren Ständen angehörige Somnambule, der schon die blosse Nähe irgend welcher Metallmassen, wie der Geldstücke in den Taschen der Besucher, fürchterliche Krämpfe verursachte, entlarvte er dadurch, dass er sie, ohne dass sie es merkte, mit den durch die Aermel herausgeführten Leitungsdrähten eines galvanischen Plattenpaares berührte, welches er auf der Brust versteckt trug; und als auch dies nichts half, griff er zum Stachel der Satire, indem er in einer pseudonymen Flugschrift, als 'Hofrath Namré', die angeblichen Erfolge des thierischen Magnetismus auf die Seele eines weiblichen Orang-Utang schilderte.

Mit Uebergehung von Arbeiten aus der allgemeinen Physik, der Hygrometrie, der krystallographischen Optik, der Wärmelehre hebe ich einige Studien ERMAN's über Physik der Erde hervor.

Gegen den tellurischen Ursprung der in den Schachten der Bergwerke mit wachsender Tiefe bemerkbaren Temperaturzunahme hatte man das Bedenken erhoben, dass sie möglicherweise herrühre von den Grubenlichtern, den Bergleuten und Pferden, dem Schiessen und anderen ähnlichen Ursachen. Zwar fehlte es nicht an theoretischen Gründen gegen diese Erklärung; der beste Weg indess, um allen solchen Verdächtigungen ein Ende zu machen, war offenbar, die Temperaturzunahme unter Umständen nachzuweisen, wo jene Einflüsse ausgeschlossen sind. Dazu bieten die artesischen Brunnen Gelegenheit, und ERMAN ist der Erste gewesen, der sie benutzt hat. Die Königliche Oberberghauptmannschaft liess in den Kalkbergen zu Rüdersdorf bei Berlin ein Bohrloch niederbringen, welches im Jahre 1831 schon 630′ tief war. Mit Hülfe eines trägen Thermometers, das den in der Tiefe angenommenen Stand während des Emporwindens nicht merklich änderte, wies ERMAN in dem Bohrloch eine Temperaturzunahme von 1° R. für je 90′ nach.[42] Spätere, mit dem Geothermometer in demselben Bohrloch angestellte Beobachtungen von Hrn. MAGNUS zeigten, dass die Zunahme noch beträchtlicher sei.[43]

Sodann verdanken wir ERMAN, der durch Hrn. von HUMBOLDT's, LEOPOLD's VON BUCH und WAHLENBERG's Vorgang dazu angeregt worden war, eine Jahre lang mit unermüdetem Fleiss fortgesetzte Beobachtungsreihe über die Temperatur einiger Quellen bei Berlin und Potsdam.[44] Von meteorologischen Beobachtungsreihen sagt ERMAN irgendwo: „sie seien in gewisser Hinsicht „das Entgegengesetzte der Hieroglyphen. Diese hatten, als sie „niedergeschrieben wurden, einen Sinn, der für uns verloren ge„gangen ist; jene haben für uns noch keine Bedeutung, werden „sie aber mit der Zeit erhalten."[45] Auch ERMAN's Quellwärmemessungen waren wohl dergleichen umgekehrte Hieroglyphen, denen erst in unseren Tagen ihr CHAMPOLLION nahen sollte. Hr. EDUARD HALLMANN, der sich seit mehreren Jahren der Erforschung der Temperaturverhältnisse der Quellen widmet, und ein tiefgehendes Werk darüber vorbereitet, wird auch zu ERMAN's Beobachtungen den Schlüssel liefern.[46]

Die Physik der Erde bringt uns zu einem anderen Zweige der angewandten Physik, zur Physiologie. Obwohl durch seine Lebensstellung unmittelbar auf die Physik hingewiesen, und der Medicin fremd, deren Magd die Physiologie in Deutschland noch war, ist ERMAN ebenso sehr ein Physiologe zu nennen wie ein Physiker, und zwar ein Physiologe der experimentellen Schule, deren Gestirn gerade damals, nach dem Tode SPALLANZANI's und FONTANA's, vor den Strahlen der in Frankreich aufgehenden Morphologie zu erbleichen begann. Ja in mancher Beziehung scheint ihm, als Einem der auf dem Wege philosophischen Denkens zur Naturwissenschaft gelangt war, die Physiologie, als die Wissenschaft von den näheren Bedingungen des Bewusstseins[47], näher gestanden zu haben als die unorganischen Disciplinen. Wenigstens sind die ersten Arbeiten ERMAN's, von denen wir wissen, physiologische gewesen. Sie bezogen sich auf die Möglichkeit, Eier in nicht athembaren Gasarten auszubrüten.[48] Die unwiderstehliche Anziehung, die VOLTA's Säule bei ihrem Erscheinen auf alle Geister übte, mag ihn von diesen Versuchen

abgelenkt haben; aber auch später noch gingen bei ihm stets physiologische Forschungen Hand in Hand mit den oben geschilderten physikalischen Bestrebungen, und an mehrere wichtige Thatsachen der allgemeinen und der vergleichenden Physiologie ist sein Name geknüpft.

ERMAN ist einer von Denen, welche die durch Wimperbewegung erzeugten Strömungen an der Grenze gewisser Organe beschrieben, ohne im Stande zu sein, sie auf ihren Grund zurückzuführen.[49]

Seit der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts hatten zahlreiche Forscher sich bemüht auszumachen, ob eine Volumveränderung des Muskels die Zusammenziehung begleite, und welcher Art diese Veränderung sei. Man wollte dadurch die Theorie der Zusammenziehung prüfen, wonach die thierischen Geister die Muskeln aufblähen sollten.[50] Unabhängig von jeder theoretischen Vorstellung musste diese Frage im Beginn einer genaueren Untersuchuug der Muskelzusammenziehung sich aufdrängen, besonders zu einer Zeit, wo die geringe Zusammendrückbarkeit der tropfbaren Flüssigkeiten noch nicht so bekannt, und die Unmöglichkeit einer ausgiebigen Volumveränderung thierischer Gewebe also auch noch nicht so selbstverständlich war wie jetzt. GRUITHUISEN und ERMAN theilen sich in das Verdienst, hier zuerst die richtige Antwort gegeben zu haben. GRUITHUISEN's Versuch[51] ist etwas älter als der ERMAN's, aber dieser erweckt weit mehr Vertrauen. ERMAN that ein aus dem Schwanz eines lebendigen Aales geschnittenes Stück in einen gläsernen Cylinder, auf den ein Kork passte, durch welchen eine enge Glasröhre ging. Der Cylinder wurde mit soviel Wasser gefüllt, dass beim Aufsetzen des Korkes das Wasser in der Röhre emporstieg und darin bis zu einer gewissen Höhe stehen blieb. Erlitt das Aalstück bei der Zusammenziehung eine Volumveränderung, so musste sie sich durch Schwankung dieser Höhe verrathen. Die Zusammenziehung des Aalstückes war leicht zu bewirken mittels des elektrischen Stromes, der ihm durch zwei Drähte zugeführt wurde. Der Erfolg war ein geringes

Sinken des Wassers in der Röhre, entsprechend einer äusserst geringen Volumabnahme der Muskeln bei der Zusammenziehung.[52] Hr. JOHANNES MÜLLER hat später in Betreff dieses Versuches bemerkt, dass er wohl unzweifelhaft die Grenze der Volumveränderung des Muskels angebe, wenn wirklich eine stattfinde, dass man aber noch fragen könne, ob nicht bei der Zurichtung des Aalstückes in die an der Schnittfläche klaffenden Arterien Luft eingedrungen sei, deren Zusammendrückung eine Volumabnahme der Muskelsubstanz vorgetäuscht habe. Ehe man diese als sicher betrachten dürfe, müsse der Versuch mit der Vorsicht wiederholt werden, dass die Zurichtung unter Wasser geschehe. und so die Möglichkeit der Gegenwart elastischer Flüssigkeiten in den Muskeln ausgeschlossen sei.[53] Mit Rücksicht hierauf haben MARCHAND und Hr. EDUARD WEBER neuerlich ERMAN's Versuch unter Anwendung aller erdenklichen Vorsichtsmaassregeln wiederholt, und sind wesentlich zu demselben Ergebniss gelangt wie er.[54]

Fast gleichzeitig mit WOLLASTON[55] machte ERMAN auf die Unterbrochenheit tetanischer Muskelzusammenziehungen aufmerksam, worauf das Zittern angespannter Gliedmaassen und das zuerst von dem alten GRIMALDI beschriebene, schnurrende Geräusch beruhen, welches man vernimmt, wenn man in der Stille der Nacht das Ohr an einen harten Pfühl presst, während man die Beissmuskeln heftig anstrengt.[56]

ERMAN hat sich an den galvanischen Reizversuchen lebhaft betheiligt, zu einer Zeit, wo man sonst ermüdet davon abliess, so dass seine Versuche ziemlich die letzten von einiger Bedeutung vor der fast zwei Jahrzehende langen Pause sind, welcher erst NOBILI's Entdeckungen ein Ende machten. Ohne es streng formuliren zu können, hatte ERMAN im Wesentlichen eine richtige Vorstellung von meinem allgemeinen Gesetz der elektrischen Nervenerregung. Im Gebiete des von mir so genannten Gesetzes der Zuckungen gehört ihm das Verdienst, die grundlegende Thatsache in grösster Einfachheit wieder sichergestellt zu haben,

welche durch RITTER's naturphilosophische Constructionen umnebelt und verdächtigt war. Aber man kann noch weiter gehen, und geradezu behaupten, dass von Allen, die bisher über diese Erscheinungen theoretisirten, ERMAN der glücklichste Griff gelang, sofern seine Erklärung der Reizung sich an eine unzweifelhaft im Nerven vor sich gehende Veränderung durch den Strom, an die elektrochemische Zersetzung seiner feuchten Substanz knüpft, wobei er sich die durchflossene Strecke in zwei durch einen Indifferenzpunkt geschiedene Zonen gehälftet denkt, deren eine positiv elektrisch und sauerstoffreicher, die andere negativ elektrisch und sauerstoffärmer sei.[57] Weniger ansprechend ist sein Versuch, die von ihm entdeckte unipolare Leitung mit den Wirkungen der elektrischen Fische,[58] die elektrochemischen Bewegungen der Flüssigkeiten mit der Muskelzusammenziehung in Verbindung zu bringen.[59] Doch zeigt sich auch in diesen kühnen Gedankenwegen die Weite des Umblicks, welche ERMAN sich früh unter wenig günstigen Umständen angeeignet hatte.

Von demselben Umblick zeugt in hohem Maasse die ausführliche Untersuchung über den Blutumlauf und die Zusammensetzung des Blutes bei der Gartenschnecke *(Helix pomatia)* und anderen Mollusken, in welcher er gegen TREVIRANUS die Gegenwart von Eisen und Mangan im Blute dieser Thiere verficht.[60]

Ueber die Bedeutung des unter dem Namen der Schwimmblase bekannten räthselhaften Organes der Fische gab es mehrere Vermuthungen, und noch fehlte es an einer ausreichenden Untersuchung des darin enthaltenen Gasgemenges. Um diese Lücke auszufüllen, stellte ERMAN nach den von GAY-LUSSAC und Hrn. VON HUMBOLDT angegebenen Methoden, unter Hinzufügung neuer Kunstgriffe, und meist am Ufer der Gewässer, worin die Fische lebten, eine Reihe von 79 Analysen von Schwimmblasengas von Süsswasserfischen an. Er zeigte, dass die Blase kein Wasserstoffgas enthalte, wie fälschlich angenommen worden war, als man noch glaubte, dass die Fische durch Zersetzung des Wassers athmen. Ebenso wenig vermochte er mit Sicherheit Kohlensäure

nachzuweisen, die PROVENÇAL und Hr. VON HUMBOLDT jedoch kurze Zeit darauf in kleiner Menge darin entdeckten.[61] Sauerstoff und Stickstoff aber fand ERMAN in der Schwimmblase in regellos wechselndem Verhältniss, so jedoch, dass der Sauerstoffgehalt des Gemenges im Vergleich zu dem der atmosphaerischen Luft meist nur klein war, selten ihn erreichte oder gar übertraf.[62]

Dies Ergebniss gewann sehr an Wichtigkeit dadurch, dass gerade zur selben Zeit Hr. BIOT auf den pithiusischen Inseln Iviza und Formentera die Musse, die ihm seine Gradmessungsarbeiten liessen, zu Versuchen über das Schwimmblasengas von Seefischen benutzt hatte. Es gab sich der auffallende Unterschied kund, dass dies Gas, besonders das von Fischen, die aus grosser Tiefe gefischt wurden, bisweilen viel mehr Sauerstoff enthält als die atmosphaerische Luft, und folglich als das Gas aus der Schwimmblase der von ERMAN untersuchten Landseefische.[63]

Auf dem Grunde unserer Flüsse und Seen lebt ein dem Karpfen und Schley verwandter Fisch, der Schlammpitzger, *Cobitis fossilis,* Wetterfisch unserer Bauern, welche ihn in einem Glase mit Sand halten, den er bei schlechter Witterung aufwühlt und das Wasser trübt. Dieser Fisch hat die seltsame Art, von Zeit zu Zeit an die Oberfläche des Wassers zu steigen und Luft zu verschlucken, die er später durch die hintere Mündung des Verdauungsrohres in Blasen entlässt. ERMAN zeigte, dass der Schlammpitzger auf doppelte Weise athmet, erstens, wie die Fische überhaupt, durch Kiemen, dann aber, wie kein anderes bisher bekanntes Thier, durch seinen gefässreichen Darmkanal, der völlig die Dienste einer Lunge verrichtet. Er wies nach, dass die Luft durch das Verweilen im Darmkanal dieselben Veränderungen erleidet wie durch Lungen- oder Kiemenathmung, wodurch die allgemeinen Vorstellungen über die Natur des Athmungsvorganges wesentlich erweitert wurden. Bringt man andere Fische in Wasser, welches durch Auskochen von Luft befreit worden und durch eine Oelschicht verhindert ist, wieder Luft aufzunehmen, so ersticken sie bald; der Schlammpitzger dagegen vermag sein Leben

noch eine Zeit lang zu fristen, indem er häufiger als sonst Luft an der Oberfläche verschlucken geht, wobei er die unnütz gewordenen Kiemenbewegungen einstellt, und er stirbt nur dann so früh wie jeder andere Fisch, wenn ein unter Wasser ausgespannter Flor ihn verhindert an die Luft zu dringen, oder wenn das über dem Wasser stehende Gas kein athembares ist.[64] Durch seine Darmathmung ist der Schlammpitzger vermuthlich befähigt, in den mit Sumpfgas und Kohlensäure geschwängerten Tiefen schlammiger Gewässer auszudauern, indem er, bei dem geringen Athembedürfniss der Fische überhaupt, lange von der verschluckten Luft zu zehren vermag. Eine jüngst von Hrn. BAUMERT veröffentlichte Arbeit über die Athmung des Schlammpitzgers, bei welcher Hrn. BUNSEN's eudiometrische Methoden angewendet wurden, hat ERMAN's Ergebnisse im Wesentlichen bestätigt,[65] der bei dieser Gelegenheit durch Kühnheit im Erfinden, wie durch Umsicht, Geschicklichkeit und Ausdauer beim Anstellen seiner Versuche sich als Experimentator ersten Ranges gezeigt hat.

So viel von ERMAN's Arbeiten. Und damit ist denn zugleich zu Ende gebracht, was ich von seinem Leben zu berichten hatte, welches ohne äussere Wechsel in gleichförmiger Arbeitsamkeit und häuslichem Glücke dahinfloss. Denn man muss ihn nicht kalt und lieblos in seiner Gedankenwelt abgesperrt sich denken. ERMAN war ein ganzer Mensch, gross und edel gesinnt, von Gemüth kindlich theilnehmend und weich, hülfreich ohne Prunk und Eigennutz, der liebenswürdigste Gesellschafter, voll gutmüthigen Humors, unerschöpflich sprudelnd von köstlichen Einfällen und zu jedem Scherze bereit. Diese Seite von ERMAN's Wesen sprach sich in seiner Vorliebe für RABELAIS' derbe Lustigkeit aus. Sein Exemplar des Gargantua hat als heitere Zugabe zu einer Anweisung zu physikalischen Beobachtungen die Weltumseglung auf dem 'Rurik' mitgemacht.

ERMAN's Erscheinung war ganz und gar originell. Er war klein von Gestalt, aber von mächtigem Gliederbau. Zwischen den breiten Schultern stramm aufgerichtet sass der gewaltige Kopf,

aus dessen braunem, in späteren Jahren faltenreichem Antlitz unter der hochgerunzelten Stirn ein paar lichtblaue Augen die rastlose Lebendigkeit seines beweglichen Geistes verkündigten, die auch im höchsten Alter noch durch den raschen schnellkräftigen Gang und die fast südlich heftigen Geberden sich verrieth.

Erman ist, bis zu seinem Tode, nie krank gewesen. Von früh auf hatte er an allen Leibesübungen, dem Fechten, Schwimmen, Tanzen, besonders dem Reiten, die grösste Freude. Das Reiten gab er erst im seinem achtzigsten Jahre auf, jedoch nicht wegen seines Alters, sondern wegen des seines treuen Lieblingspferdes. Seine Rüstigkeit war so gross, dass er den damals sandigen Weg zwischen hier und Potsdam oft in einem Tage hin und her zu Fuss ohne Anstrengnng zurücklegte. Auf diese körperliche Tüchtigkeit legte Erman solchen Werth, dass er in einer aus früher Zeit stammenden Selbstschilderung sagt:

„Né sensible, mais fier, et libre par penchant,
Ma première passion fut d'être indépendant.
La santé, la vigueur, une indomptable force,
Furent les premiers biens dont je sentis l'amorce.“

Seine Anspruchslosigkeit, die Einfachheit seiner Lebensweise, obgleich er mit der Zeit zu nicht geringem Wohlstand gelangte, konnten nicht grösser sein. Im Verschmähen der kleinen Zier des äusseren Lebens ging er vielleicht zu weit.

Am 29. Februar geboren, hat Erman nur einundzwanzig Geburtstage erlebt, und fast schien es, als seien, an dem Manne wenigstens, die Gemeinjahre spurlos vorübergegangen. Da erlag er, am 11. October 1851, im achtundachtzigsten Jahre, schnell einer fieberhaften Krankheit, nach reichem glücklichem Leben einem leichten glücklichen Tod.

Sein Andenken, ich wiederhole es, wird erhalten bleiben, so lange es eine Wissenschaft giebt, als Eines, dessen Sinnen und Trachten ein langes Leben hindurch mit leidenschaftlichem Ernst und unbedingter Hingebung gestellt war darauf,

„ . . . . der Dinge Gründe zu kennen.“

„ .... *Cognoscere Causas!*“ — Diese Worte des Dichters, aber nicht in dem prometheischen Sinne, wie sie gemeint sind, sondern gleichsam als einen Laut jener ewig ungestillten Sehnsucht unseres Geschlechtes, die ihn gefangen hielt, hat er selber als Wahlspruch unter sein Bild geschrieben.

Paul Erman hinterlässt neben zwei Töchtern einen Sohn, Hrn. Adolph Erman, den Weltumsegler, der den litterarischen Ruhm seines Hauses im dritten Gliede aufrecht erhält.

Anmerkungen.

1 (S. 55). Die Rede steht in den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1853. Berlin 1854. 4°. S. 1 ff., und ist im Sonderabdruck erschienen im Verlag von G. Reimer, 1853.

2 (S. 57). Christian Bartholmèss, Histoire philosophique de l'Académie de Prusse depuis Leibniz jusqu'à Schelling etc. Paris 1850—1851. 2 Voll. 8.

3 (S. 57). J. P. Erman et Reclam, Mémoires pour servir à l'Histoire des Réfugiés françois dans les États du Roi. t. V. Berlin 1786. p. 67. 207. — Mémoire historique pour le Jubilé centenaire de la Dédicace du Temple du Werder, célébré le 16. May 1801. Berlin. p. 27. 28. — Ich habe die Angaben im Urdruck der Rede hier nach dem jüngst erschienenen Werke von Dr. R. Béringuier: Stammbäume der Mitglieder der Französischen Colonie in Berlin. Berlin 1885. Folio, ergänzt und berichtigt.

4 (S. 58). Man sehe Ph. Buttmann's 'Denkschrift auf Herrn Erman Vater', in den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin. Aus den Jahren 1818—1819. Berlin 1820. S. 5; —

und aus neuester Zeit: Dr. Ed. Muret, Geschichte der französischen Colonie in Brandenburg-Preussen, unter besonderer Berücksichtigung der Berliner Gemeinde. Aus Veranlassung der zweihundertjährigen Jubelfeier am 29. October 1885 bearbeitet u. s. w. Berlin 1885. 4. S. 73.

5 (S. 58). Engelmann, Chodowiecki's sämmtliche Kupferstiche u. s. w. Leipzig 1857. S. 11. (No. *12.)

6 (S. 58). Des Grossvaters des Redners, nachmaligen Predigers und Directors des Königl. Kunstcabinets Jean Henry.

7 (S. 60). Im Urdruck stand hier nach einer mir gemachten handschriftlichen Mittheilung: „Bitaubé, der Uebersetzer des Homer in französische Prosa, erhielt die Erman zugedachte Stelle." Diese Angabe war irrig, wie aus einer Veröffentlichung über diese Angelegenheit von Hrn. von Sybel in den Monatsberichten der Akademie, 1879. S. 707 ff., erhellt. Danach schlug Mérian dem Könige (nach Zurückweisung Erman's) den bekannten Leuchsenring für die fragliche Stelle vor, welcher sie auch antrat, aber bald wieder niederlegte. Sein Nachfolger ward, wiederum auf Mérian's Vorschlag, der Prediger und Akademiker Moulines, der sich des Königs Zufriedenheit zu erwerben wusste und es sogar zu hohen Ehren brachte. Für uns bemerkenswerth ist an dieser Berichtigung, dass in der vom König unterzeichneten 'Instruction pour le Sr. Leuchtsenring, pour enseigner la Dialectique au Prince Frederic Guillaume de Prusse', ganz wie in seiner mündlichen Entgegnung an Erman, auf der Wichtigkeit des 'Barbara celarent Darii ferio' bestanden wird, was Erman's Erzählung bekräftigt, und auf's Neue zeigt, welch einen, unserer Zeit unbegreiflich hohen Werth Friedrich der formalen Logik als Erziehungsmittel für den Geist zuschrieb.

8 (S. 60). Gilbert's Annalen der Physik. 1804. Bd. XVI. S. 385.

9 (S. 60). Abhandlungen der Akademie u. s. w. Aus dem Jahre 1825. Berlin 1828. S. 110. 122.

10 (S. 61). Biographie universelle, ancienne et moderne etc. Paris 1822. Article 'Newton' (par M. Biot). t. XXXI. p. 129. 192.

11 (S. 68). Gilbert's Annalen u. s. w. 1801. Bd. VIII. S. 197; — 1802. Bd. X. S. 1.

12 (S. 68). Ebendas. 1802. Bd. XI. S. 93.

13 (S. 68). Ebendas. 1807. Bd. XXVI. S. 126.

14 (S. 68). Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie u. s. w. 1826. Bd. VII. S. 54. — Die galvanische Kette mathematisch bearbeitet von G. S. Ohm. Berlin 1827. S. 47. 156. — Vergl. Kohl-

RAUSCH in POGGENDORFF's Annalen u. s. w. 1849. Bd. LXXVIII. S. 1; — 1851. Bd. LXXXII. S. 411.

15 (S. 69). Sie steht nicht unter seinen Gedichten, sondern mit anderen Xenien in einem Brief an VARNHAGEN (Hameln, 7. September 1806). ADELBERT VON CHAMISSO's Werke. Bd. V. Nach seinem Tode herausgegeben von J. E. HITZIG. Berlin 1839. S. 156; — Leipzig 1842. S. 170.

16 (S. 70). GILBERT's Annalen u. s. w. 1803. Bd. XIV. S. 385.

17 (S. 70). Ebendas. S. 28 (Januar 1803).

18 (S. 70). Précis des Expériences galvaniques faites récemment à Calais par JEAN ALDINI etc. Paris 1803. p. 28 (27 Février 1803). — Man sehe Essai théorique et expérimental sur le Galvanisme etc. par JEAN ALDINI. Octav-Ausgabe. Paris 1804. t. II. p. 3; — GILBERT's Annalen u. s. w. 1804. Bd. XVIII. S. 342.

19 (S. 70). Ueber Telegraphie, insbesondere durch galvanische Kräfte. 25. August 1838. München. 4. S. 23.

20 (S. 71). GILBERT's Annalen u. s. w. 1802. Bd. XI. S. 143; — 1806. Bd. XXII. S. 14.

21 (S. 71). Ebendas. 1806. Bd. XXIV. S. 368. 407. — Vergl. in der Ersten Folge dieser Sammlung, S. 501.

22 (S. 71). Abhandlungen der Akademie u. s. w. Aus den Jahren 1818—1819. Berlin 1820. S. 351; — Annales de Chimie et de Physique. 1824. t. XXV. p. 284.

23 (S. 72). Abhandlungen der Akademie u. s. w. Ebend. S. 368.

24 (S. 72). GILBERT's Annalen u. s. w. 1823. Bd. LXXIV. S. 269; — 1824. Bd. LXXVI. S. 102.

25 (S. 72). Annales de Chimie et de Physique. 1823. t. XXIII. p. 440; — t. XXIV. p. 380.

26 (S. 72). Experimental Researches in Electricity. Reprinted from the Philosophical Transactions. London 1839. Series VI. Nov. 1833. Vol. I. p. 165; — POGGENDORFF's Annalen u. s. w. 1834. Bd. XXXIII. S. 149.

27 (S. 72). SCHWEIGGER-SEIDEL's Journal der Physik und der Chemie für 1830. Bd. LIX. S. 385. Bd. LX. S. 32. — Eine Zusammenstellung der vor OHM über die unipolaren Leiter erschienenen Arbeiten s. in: FECHNER, Lehrbuch des Galvanismus und der Elektrochemie, als dritter Band der Uebersetzung von BIOT's Lehrbuch der Experimental-Physik. Leipzig 1829. S. 87.

28 (S. 72). GILBERT's Annalen u. s. w. 1806. Bd. XXII. S. 48.

29 (S. 72). POGGENDORFF's Annalen u. s. w. 1844. Bd. LXI. S. 565; — P. Th. RIESS, Die Lehre von der Reibungselektricität. Berlin 1853. Bd. I. S. 271. §§. 270. 271.

30 (S. 72). Philosophical Transactions etc. For the Year 1814. P. I. p. 51; — GILBERT's Annalen u. s. w. 1816. Bd. LII. S. 372.

31 (S. 73). POGGENDORFF's Annalen u. s. w. 1850. Bd. LXXXI. S. 213.

32 (S. 73). GILBERT's Annalen u. s. w. 1806. Bd. XXII. S. 318; — 1807. Bd. XXV. S. 8; — Abhandlungen der Akademie u. s. w. 1816—17. Berlin 1819. S. 220.

33 (S. 73). Vergl. RIESS, Die Lehre von der Reibungselektricität u. s. w. Bd. II. S. 509. §§. 1045 ff.

34 (S. 73). Annales de Chimie et de Physique. 1842. 3me Série. t. IV. p. 385; — Notice sur la Vie et les Travaux scientifiques de J. C. A. PELTIER. (Par. F. A. PELTIER, fils) Paris 1847. p. 215; — Annuaire météorologique de la France pour 1850, par MM. J. HAEGHENS, CH. MARTINS et A. BÉRIGNY etc. 2e Année. Paris 1850. p. 180.

35 (S. 73). GILBERT's Annalen u. s. w. 1803. Bd. XV. S. 385. 502; — 1807. Bd. XXVI. S. 18.

36 (S. 74). Ebendas. 1809. Bd. XXXII. S. 261; — 1812. Bd. XL. S. 5. — Vergl. die Darstellung in FECHNER's Lehrbuch des Galvanismus und der Elektrochemie u. s. w. S. 431.

37 (S. 74). Umrisse zu den physischen Verhältnissen des von Hrn. Prof. OERSTED entdeckten electro-chemischen Magnetismus. Skizzirt von P. ERMAN. Berlin 1821. — GILBERT's Annalen u. s. w. 1821. Bd. LXVII. S. 220. 382. — AMPÈRE ebend. 1821. Bd. LXIX. S. 75; — Bibliothèque universelle de Genève. Ancienne Série. Sciences et Arts. 1821. t. XVII. p. 183. — AMPÈRE et BABINET, Exposé des nouvelles Découvertes sur Électricité et le Magnétisme etc. Paris 1822. p. 55. §. 51.

38 (S. 74). SEEBECK, Ueber den Magnetismus der galvanischen Kette, in den Abhandlungen der Akademie u. s. w. Aus den Jahren 1820—1821. Berlin 1822. S. 338 Anm.

39 (S. 75). Briefliche Mittheilung des Hrn. Prof. BLANC in Halle.

40 (S. 75). GILBERT's Annalen u. s. w. 1807. Bd. XXVI. S. 20. 127.

41 (S. 75). Abhandlungen der Akademie u. s. w. Aus den Jahren 1804—1811. Berlin 1815. S. 15. — GILBERT's Annalen u. s. w. 1811. Bd. XXXVIII. S. 347.

42 (S. 76). Abhandlungen der Akademie u. s. w. Aus dem Jahre 1831. Berlin 1832. S. 269.

43 (S. 76). Poggendorff's Annalen u. s. w. 1831. Bd. XXII. S. 136. — Die ersten darauf folgenden Beobachtungen scheinen die von Hrn. de la Rive und Marcet im Jahre 1833 im Bohrloch zu Pregny bei Genf angestellten zu sein. Bibliothèque universelle etc. Sciences et Arts. 1834. t. LVI. p. 30.

44 (S. 77). Abhandlungen der Akademie u. s. w. Aus den Jahren 1818—1819. Berlin 1820. S. 377.

45 (S. 77). Gilbert's Annalen u. s. w. 1803. Bd. XV. S. 385. 386.

46 (S. 77). S. unten: Eduard Hallmann's Leben.

47 (S. 77). Vergl. Erste Folge, S. 52.

48 (S. 77). Oken's Isis oder encyclopaedische Zeitung. 1818. Bd. I. H. I. S. 122. Brief von Erman vom 2. Februar 1810.

49 (S. 78). Abhandlungen der Akademie u. s. w. Aus den Jahren 1816—1817. Berlin 1819. S. 214; — Aus dem Jahre 1833. Berlin 1835. S. 527.

50 (S. 78). Io. Swammerdammii, Amstelodamensis, Biblia Naturae. Holländisch und Lateinisch von Gaubius. t. II. Leidae 1738. Fol. p. 839 sqq.

51 (S. 78). Organozoonomie, oder: Ueber das niedrige Lebensverhältniss u. s. w. München 1811. Vorrede S. XIV. Anm.

52 (S. 79). Gilbert's Annalen u. s. w. 1812. Bd. XL. S. 13.

53 (S. 79). Handbuch der Physiologie des Menschen. Bd. II. Abth. I. Coblenz 1837. S. 40. — Vergl. unten in der Gedächtnissrede auf Joh. Müller den Abschnitt: Das 'Handbuch der Physiologie u. s. w.'.

54 (S. 79). Rudolph Wagner, Handwörterbuch der Physiologie u. s. w. Bd. III. Abth. II. Artikel: 'Muskelbewegung.' S. 52.

55 (S. 79). Philosophical Transactions etc. For the Year 1810. p. I. p. 2.

56 (S. 79). Gilbert's Annalen u. s. w. 1812. Bd. XL. S. 21.

57 (S. 80). Erman's Arbeiten über galvanische Reizversuche findet man quellenmässig und im geschichtlichen Zusammenhange dargestellt in meinen 'Untersuchungen über thierische Elektricität', Bd. I. Berlin 1848. S. 263. 268. 285. 334—336; — Bd. II (I). 1849. S. 387.

58 (S. 80). Vergl. E. du Bois-Reymond, Gesammelte Abhandhandlungen zur allgemeinen Muskel- und Nervenphysik. Bd. II. Leipzig, Veit & Comp. 1877. S. 669; — Lebende Zitterrochen in Berlin.

Zweite Mittheilung. In den Sitzungsberichten der Akademie. 16. Juli 1885. S. 745. Anm. 1.

59 (S. 80). Vergl. Untersuchungen über thierische Elektricität u. s. w. Bd. II (1). S. 7.

60 (S. 80). Abhandlungen der Akademie u. s. w. Aus den Jahren 1816—17. Berlin 1819. S. 199.

61 (S. 81). Mémoires de Physique et de Chimie, de la Société d'Arcueil. 1809. t. II. p. 401.

62 (S. 81). GILBERT's Annalen u. s. w. 1807. Bd. XXVI. S. 477; — 1808. Bd. XXX. S. 113.

63 (S. 81). Mémoires d'Arcueil, 1807. t. I. p. 252; — GILBERT's Annalen u. s. w. 1807. Bd. XXVI. S. 454. — Es braucht wohl hier nur erinnert zu werden an die überaus merkwürdige weitere Entwickelung dieser Angelegenheit in ARMAND MOREAU's Versuchen.

64 (S. 82). GILBERT's Annalen u. s. w. 1808. Bd. XXX. S. 140.

65 (S. 82). Chemische Untersuchungen über die Respiration des Schwammpeizgers (Cobitis fossilis). Heidelberg 1852. 4. — Seit jener Zeit ist ausser Cobitis fossilis und Taenia durch Hrn. JOBERT in Rio de Janeiro noch ein durch den Darm athmender Fisch, Callichthys asper, beobachtet worden (s. in Dr. CARL SACHS' Untersuchungen am Zitteraal, nach seinem Tode bearbeitet von E. DU BOIS-REYMOND. Leipzig, Veit & Comp. 1881. S. 100).

IV

Eduard Hallmann's Leben.

Aus dem zweiten Bande seines Werkes über 'Die Temperaturverhältnisse der Quellen' (Berlin, Verlag von Georg Reimer. 1855) abgedruckt.

Μή μ' ἄκλαυτον, ἄθαπτον, ἰὼν ὄπιθεν καταλείπειν.
Od. XI. 72.

EDUARD HALLMANN wurde, als zweiter Sohn eines mässig begüterten Kaufmannes, in Hannover am 10. Juli 1813 geboren. Seine noch lebende Mutter stammt aus der Hamburgischen Familie der RODATZ. Er wird als ein stiller, sinniger Knabe geschildert. Auf dem Gymnasium seiner Vaterstadt, unter GROTEFEND als Director, erhielt er eine treffliche classische Bildung, und jene Richtung auf das Ideale, die selten in ihrem Geleit ausbleibt.

Im Herbst 1832 bezog HALLMANN die Universität Göttingen, um Theologie zu studiren. Aber während er christliche Apologetik und Kirchengeschichte hörte, las er zu Hause HERDER's 'Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit', in denen sich die Ergebnisse der vergleichenden Anatomie in ihrer Anwendung auf Anthropologie in so überraschender Weise ausgesprochen finden, ein Jahr ehe BLUMENBACH den ersten zusammenhängenden Vortrag über vergleichende Anatomie hielt. Diese widerstreitenden Beschäftigungen waren der Ausdruck eines früh begonnenen Kampfes in HALLMANN's Innerem, der bald zu Gunsten der 'Ideen' damit endete, dass HALLMANN zur philosophischen Facultät übertrat und bei BLUMENBACH und LANGENBECK den

Grund zu seinen späteren Leistungen in der Morphologie legte. Ein Entwickelungsgang, der nicht so selten ist wie er fremdartig erscheint. Man würde leicht ein ansehnliches Verzeichniss von Naturforschern zusammenbringen, die denselben Weg von der Theologie durch die Philosophie zur Naturwissenschaft durchgemacht haben.

Aus HALLMANN's erstem Studienjahr muss hier noch eines Ereignisses gedacht werden, welches von entscheidendem Einfluss auf sein späteres Leben ward. Es war die Zeit des Frankfurter Attentats und der Demagogenprocesse an den deutschen Hochschulen. Obwohl unschuldig, fand sich HALLMANN in eine solche Untersuchung verwickelt, und wurde in deren Lauf aufgefordert, seine Aussagen, nachdem er sie wohl erwogen und nöthigenfalls geändert hätte, eidlich zu erhärten. Aus vielleicht missverstandenem Ehrgefühl weigerte er sich, seine Aussagen zu ändern, nicht minder jedoch, sie in Bausch und Bogen zu beschwören. Sein Anerbieten, zu beschwören, dass er jeder unerlaubten politischen Bestrebung stets fremd gewesen sei, wies das Gericht zurück, und HALLMANN erhielt in Folge dessen zu Johannis 1833 das *Consilium abeundi*. Der damalige Hannöversche Staatsminister VON STRAHLENHEIM, der HALLMANN wohlwollte, vermochte es indess bald darauf über ihn, dem Verlangen des Gerichtes nachzugeben, und, nach Aenderung seiner Aussagen, sie zu beschwören, worauf er, zu Michaelis 1833, wieder zu Gnaden angenommen wurde.

Im Herbst 1834 begab sich HALLMANN, durch JOHANNES MÜLLER's überwiegenden Ruf angezogen, nach Berlin, und ward das Jahr darauf, zugleich mit dem späteren Afrikareisenden, WILHELM PETERS, MÜLLER's Amanuensis.

Während der zwei Jahre, die sein erster Aufenthalt in Berlin dauerte, scheint die vergleichende Anatomie ihn ganz erfüllt zu haben, die damals noch von dem Zauberhauch der grossen CUVIER'schen Entdeckungen umweht, und noch nicht durch die Entwickelungsgeschichte des ihr von GOETHE zugeschriebenen

Vorrechtes beraubt war, uns die Tiefen der bildenden Natur mehr zu eröffnen, als jede andere Bemühung und Betrachtung.

Hallmann benutzte seine Stellung zu Müller, indem er in dem Königlichen anatomischen Museum, und mit Hülfe der Bibliothek dieses Gelehrten, ausgedehnte Vergleichungen unternahm. Wie es bei seiner selbständigen Denkart nicht anders sein konnte, gewannen seine Bestrebungen bald ein bestimmtes Ziel in der Aufgabe, die Verwirrung aufzuklären, worin die vergleichende Osteologie des Schläfenbeins und somit eigentlich die des ganzen Schädels verharrte, zu der jener beziehungsreiche Knochen gleichsam den Schlüssel bildet.

Um den in Berlin gesammelten Stoff zu verarbeiten, kehrte Hallmann auf ein Jahr zu seinen Aeltern nach Hannover zurück, und im Frühling 1837 erschien als Erstlingswerk des dreiundzwanzigjährigen Jünglings: 'Die vergleichende Osteologie des Schläfenbeins. Zur Vereinfachung der herrschenden Ansichten bearbeitet von Eduard Hallmann' (4° mit IV Kupfertafeln. Hannover bei Hahn).

Der Ausgangspunkt der Untersuchung war der als irrig erkannte Ausspruch Cuvier's, dass nur den Säugethieren eine Schläfenschuppe zukomme. In der Methode zeichnet sich Hallmann aus durch die Sorgfalt, mit welcher er bemüht ist, zur Definition eines bestimmten Knochens zu gelangen durch die Betrachtung seiner Function, der Muskeln, die sich an ihn heften, der Nerven, die durch ihn hindurch treten. Der leitende Gedanke und das Endergebniss der Schrift aber ist die Zurückführung des Fischschädels auf den Menschenschädel mit Hülfe des Gesetzes, wonach die Entwickelung der Schädel- und die der Kieferbildung durch die Reihe der Wirbelthiere, vom Menschen zu den Fischen, in entgegengesetztem Sinne fortschreitet. So konnte Hallmann seine Arbeit den Commentar zu Herder's Worten nennen: „Je weniger das Thier gleichsam Kinnbacke „und je mehr es Kopf ist, desto vernunftähnlicher wird seine „Bildung."

Dies Buch brachte nicht die Wirkung hervor, die nach dem aufgewendeten Fleiss und Scharfsinn wohl zu erwarten gewesen wäre. Der Grund liegt darin, dass die Richtung, in welcher HALLMANN sich angestrengt hatte, damals gerade nahe daran war, aufgegeben zu werden. Ein Anhang zum Werke zeigt, wie schon vor Vollendung des Druckes HALLMANN selber einsehen gelernt hatte, dass zu wirklich sicheren Aufschlüssen in diesem Gebiete nur der von seinem Studiengenossen REICHERT betretene Weg der Entwickelungsgeschichte führt.

So lange war es HALLMANN vergönnt gewesen, mit fast uneingeschränkter Freiheit sich seinen wissenschaftlichen Bestrebungen zu widmen. Nunmehr trat für ihn die Nothwendigkeit ein, an seine Zukunft zu denken. Abermals ging er, im Herbst 1837, nach Berlin, liess sich aber als Mediciner einschreiben, und begann Kliniken zu besuchen. Am 25. Januar 1839 promovirte er. In seiner Inaugural-Dissertation '*De Cirrhosi Hepatis*' wird durch mikroskopische Beobachtung und chemische Prüfung gezeigt, dass dieser zuerst von LAËNNEC unterschiedene krankhafte Zustand der Leber in einer Hypertrophie des interlobularen Bindegewebes besteht.[1]

Um diese Zeit war es, dass ich, in PAUL ERMAN's Vorlesungen und auf dem Turnsaal, HALLMANN zuerst begegnete. Ich spreche wohl die Meinung Aller aus, die ihn damals kannten, wenn ich sage, dass nicht leicht eine edlere, ja mehr imponirende Erscheinung denkbar ist, als die seinige war. Er war von etwas mehr als mittlerer Grösse, schlank, sein Körper, obschon den Keim der verderblichen Krankheit schon in sich tragend, durch jegliche männliche Uebung gestählt. Eine fast allzugewaltige Stirn, von braunem Haar glatt umgeben, überwölbte das klarste blaue Augenpaar, dessen fester durchdringender Blick die Sicherheit seines überlegenen Charakters spiegelte. Der untere Theil des Gesichtes war verhältnissmässig klein und zierlich gebaut, und verrieth, neben der entschlossenen Spannkraft, die seine Lippen aneinanderdrückte, die Feinheit seiner geistigen Neigungen.

Er war ein Meister des treffenden, bündigen, schmucklos gediegenen Ausdruckes in Rede und Schrift. Seine wissenschaftliche Begabung war übrigens weniger gerichtet auf rasche Lösung verwickelter Probleme durch Eine scharfsinnige Gedankencombination, als darauf, mit eiserner Ausdauer und gewissenhafter Treue sich von Stufe zu Stufe zu einem immer deutlicher werdenden Ziele zu erheben, und seine Leistungen waren mehr das Werk eines unbeugsamen Willens, der eine gewandte Thätigkeit dem erfassten Gegenstande zugekehrt hielt, als glückliche Eingebungen eines an inneren Aufgaben reichen, schöpferischen Kopfes. Es war in ihm, zu jener Zeit, ein höchst vollkommenes Gleichgewicht hergestellt zwischen den verschiedenen Strebungen einer energischen menschlichen Natur. Obschon gänzlich seinen geistigen Interessen hingegeben, lag ihm nichts ferner, als jener verdüsterte Sinn eines von der Welt geschiedenen Gelehrten, „dessen „übereiltes Streben der Erde Freuden überspringt". Vielmehr umfasste er als Mensch, nach dem alten Spruche, alles Menschliche mit warmer Theilnahme. Jeder Sentimentalität fern, erglühte er doch von Begeisterung für alles Würdige. Von jeder geistigen Fessel frei, die sein kühner Geist längst unwillig abgeschüttelt hatte, bewegte sich doch sein Leben innerhalb des edelsten Maasses des Guten und Schönen. Jeden Augenblick mit heiterem Ernst unverbrüchlich das Rechte thuend, sah man ihn die Ordnung, die in seinem Kopfe herrschte, gern um sich her in Raum und Zeit übertragen. Die 'Versöhnung' (im GOETHE'schen Sinne) hatte er früh gelernt, in weiser Selbstbeschränkung und in der Freudigkeit zu finden, welche die richtig abgewogene Ausübung der uns von der Natur verliehenen Kräfte gewährt; und für grössere Gelegenheiten trug er nöthigenfalls in sich

„ . . . denselben Trotz,
Wie einst sein Urahn Prometheus."

So stand er in dem um JOHANNES MÜLLER versammelten Kreise jüngerer Gelehrten, die seitdem sich nach allen Richtungen zerstreut und die Welt mit dem Ruhm ihrer Entdeckungen

erfüllt haben, — neben SCHWANN, SCHLEIDEN, HENLE, REMAK, REICHERT, PETERS und noch manchen Anderen, — als ebenbürtige, reiche Entfaltung in der Zukunft versprechende Gestalt da.

Ich war damals, in einer ähnlichen Entwickelung begriffen, wie HALLMANN, aber beträchtlich jünger, bei mathematischen Studien angelangt, die mir leblos blieben, weil sie an sich kein meinen eigenthümlichen Kräften zusagender Stoff waren, der formalen Bildung aber, die sie mir gewährten, noch kein genügender Inhalt entsprach. Kein Wunder, dass in dieser peinlich zerrissenen Lage HALLMANN's reife und sichere Persönlichkeit sich leicht meiner bemächtigte. Wie überhaupt am Verkehr mit Menschen hatte er an dieser Art didaktischen Umganges eine besondere Freude, und zeigte darin so viel Geduld und Eifer wie psychologischen Scharfblick. An seiner Hand wurde ich in das Gebiet der organischen Naturwissenschaft eingeführt. Unverzüglich ertheilte er mir selber den ersten Unterricht in der Osteologie, und auf Streifzügen in der Umgegend Berlins, deren Armseligkeit ein poëtisch jugendlicher Sinn uns verklärte, in der Botanik. Wenn es mir seitdem vergönnt gewesen ist, in der Physiologie etwas Erspriessliches zu leisten, so gebührt das Verdienst davon zunächst ihm.

Aber während er Andere dergestalt auf die rechte Bahn wies, trat für ihn selber ein Wendepunkt seines Geschickes ein, von solcher Bedeutung, dass alle seine späteren Bestrebungen gleichsam nur noch als ein Ringen gegen dessen Folgen erscheinen.

HALLMANN's äussere Umstände waren der Art, dass er sich binnen Kurzem gänzlich auf sich selber angewiesen sah. In der daraus sich ergebenden Nothwendigkeit, bis auf Weiteres seine Zuflucht zur ärztlichen Praxis zu nehmen, strebte er nach einem grösseren Schauplatz der Thätigkeit, als sein 'engeres Vaterland' ihm darbieten konnte. Er suchte daher um die Erlaubniss nach, sich der medicinischen Staatsprüfung in Preussen

unterziehen zu dürfen. Sie wurde ihm ertheilt, jedoch mit dem ausdrücklichen Bemerken, dass er durch das Bestehen der Prüfung kein Recht auf die Ausübung der Praxis in Preussen gewonnen haben sollte. HALLMANN sah ohne Zweifel und wohl mit Recht hierin nur eine Form, durch welche die Behörde es sich vorbehält, je nach dem Ausfall der Prüfung noch nach Gutdünken zu handeln. Er bestand die Prüfung, erhielt ein Zeugniss ersten Ranges, reichte ein Gesuch um Zulassung zur Praxis in Preussen ein, und begab sich, des Erfolges, wie er glaubte, völlig gewiss, auf Reisen. Seine Absicht war, seinem Freunde THEODOR SCHWANN, den sein Werk über die thierische Zelle mit Einem Schlage an die Spitze der Mikrographen gestellt hatte, nach Löwen zu folgen, wo er so eben eine Professur angenommen hatte. Dort wollte HALLMANN, unter SCHWANN's Leitung, sich im Gebrauche des Mikroskopes vervollkommnen, dann nach Paris gehen, und endlich nach Berlin zurückkehren, um sich neben der Praxis wissenschaftlich zu beschäftigen, und, wenn sich die Gelegenheit böte, eine akademische Laufbahn zu ergreifen.

Auf dem Weg nach Belgien wohnte HALLMANN in Pyrmont der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte bei, und bekleidete das Amt eines Schriftführers der Abtheilung für Zoologie, Anatomie und Physiologie.[2]

Das Ergebniss von HALLMANN's Löwener Studien war eine schätzbare Abhandlung 'Ueber den Bau des Hodens und die Entwickelung der Samenthierchen der Rochen'.[3]

Aus diesen Beschäftigungen riss ihn plötzlich die Nachricht, dass sein Gesuch abschläglich beschieden sei. Der Grund lag nur zu sehr auf der Hand. HALLMANN hatte zwar, sechs Jahre zuvor, den verlangten Purificationseid in jener politischen Untersuchung geleistet, hatte ihn aber früher einmal verweigert; aus welchen Gründen, ging aus dem Göttinger Abgangszeugniss leider nicht mit genügender Klarheit hervor, und es blieb somit in den Augen der diesseitigen Behörden auf HALLMANN's Vergangenheit in politischer Beziehung ein Makel haften, den die höchste sonstige Tüch-

tigkeit ebenso wenig zu tilgen vermochte, wie alle Wohlgerüche Arabiens die Spur der Unthat von Lady Macbeth's Hand.

Preussen war also HALLMANN verschlossen; in Hannover drohten ihm auf's Neue langwierige Prüfungen. Unter diesen Umständen fasste er den Plan, sich in der freundlichen belgischen Hauptstadt, in deren Nähe er sich befand, als Arzt niederzulassen, was mit weniger Mühe und Zeitverlust verknüpft schien. Gleichzeitig aber reifte in ihm noch ein anderer Entschluss, nämlich der, die akademische Laufbahn aufzugeben, die ihm so lange als Ziel vorgeschwebt hatte, und sich der Praxis nicht nur zur augenblicklichen Aushülfe, sondern dauernd und vorzugsweise zu widmen.

Nach dem Voraufgegangenen ist es nicht leicht, HALLMANN in die Gründe dieses zweiten Entschlusses zu folgen. Es scheint jedoch, dass er in der geistigen Einsamkeit, in der er sich den Winter 1839—1840 über in Löwen befand, zu der Einsicht gelangt zu sein glaubte, dass rein theoretische Beschäftigung ihn nicht vollauf befriedige. „Wäre dies der Fall," schrieb er mir aus Löwen unter dem 29. Januar 1840, „so müsste ich mich „hier ganz glücklich fühlen. Die Wahrheit ist aber, dass diese „Abgezogenheit von der Welt anfängt mir unerträglich zu wer„den. Die Berührung, der Verkehr, der Wetteifer mit Menschen „im Leben und in der Gesellschaft sind mir unentbehrlich, damit „ich mich wohl fühle." Man sieht, das Gleichgewicht in seinen Neigungen, welches ich oben schilderte, war gestört, und der Ausschlag hatte nach der Seite stattgefunden, nach der augenblicklich die geringere Befriedigung vorhanden war: denn was uns gerade versagt ist, erscheint uns stets am meisten wünschenswerth. Nach einer in stiller Arbeitsamkeit, und der äusserlichen Beschränktheit des nüchternen norddeutschen Lebens verbrachten Jugend, genussfähig und mit lebhaftem Triebe nach Anerkennung in der Gegenwart, ausgestattet mit allen Gaben, um sie sich zu erzwingen, erfuhr er doppelt die Anziehungskraft, die der an seinem jetzigen Wohnort vorüberrauschende Strudel der glänzenden

westeuropäischen Geselligkeit auf seinesgleichen auszuüben pflegt. Zudem war er dazu gelangt, an seinem Berufe zur Naturforschung zu zweifeln. „Wir reflectiren zu viel," schrieb er mir unter dem 6. October 1840. „Bedenke auch, auf welchem Umweg ich erst „zur Naturbetrachtung gekommen bin. Man muss ganz unbefan„gen die Untersuchungen wie ein Handwerk anfangen auf gut „Glück und dann sehen, was herauskommt, wozu es führt." Gegen dies Uebermaass der Reflexion sollte die praktische Beschäftigung das Heilmittel abgeben. Indessen war, wie die Folge lehrte, diese praktische Richtung, der er sich absichtlich, mit Ueberlegung, aus Gründen der Reflexion zuwendete, doch wieder nur ein Ausdruck seiner wesentlich theoretischen Anlage. Indem er die theoretischen Bestrebungen, für welche er doch wohl geschaffen war, zeitweise zurückdrängte, handelte HALLMANN bewusst oder unbewusst in dem Sinne und unter dem Einfluss jener GOETHE'schen Lebensweisheit, wie sie im Faust, im Wilhelm Meister und in so vielen anderen Schöpfungen des Dichters entwickelt ist.

Im Sommer 1840 ging HALLMANN nach Paris, wo er die Krankenhäuser besuchte und sich im Französischen übte, kehrte dann nach Belgien zurück, bestand in Brüssel die nöthigen Prüfungen und begann zu prakticiren. Natürlich hatte er dabei mit den Schwierigkeiten zu kämpfen, auf welche das erste Auftreten eines Arztes überall stösst, und ausserdem noch mit denen, die aus seiner besonderen Stellung als Nichtkatholik und als Ausländer, und vielleicht auch aus seiner Unfähigkeit hervorgingen, sich mancher kleinen Nothwendigkeit zu beugen, die das ärztliche Leben mit sich bringt. Mit Wärme gedenken seine damaligen Briefe der freundlichen Aufnahme, die der Preussische Gesandte, Hr. HEINRICH VON ARNIM, und der Herzog VON ARENBERG, denen er durch ALEXANDER VON HUMBOLDT empfohlen war, ihm zu Theil werden liessen.

Aus dieser Zeit stammen HALLMANN's geschichtliche Arbeiten. Es bedarf der Erklärung, wie er dazu kam, durch solche Studien

die Musse auszufüllen, die ihm die langsame Entwickelung seiner ärztlichen Praxis liess. HALLMANN's Vaterstadt, Hannover, war lange der Sitz der später nach Berlin übersiedelten Redaction des grossen vom Freiherrn VOM STEIN gestifteten deutschen Geschichtswerkes, der *Monumenta Germaniae historica,* und HALLMANN stand zum Redacteur, Hrn. PERTZ, und mehreren Mitarbeitern in persönlicher Beziehung. Einer der tüchtigsten unter diesen, Hr. BETHMANN, HALLMANN's Jugendfreund, jetzt Bibliothekar in Wolfenbüttel, kam zufällig gerade damals nach Belgien, um in den reichen Archiven dieses alten Culturländchens Untersuchungen anzustellen. Im Verkehr mit BETHMANN, dessen Bericht über die Ergebnisse seiner belgischen Forschungen er in's Französische übertrug,[4] ward in HALLMANN das Interesse für historische Kritik rege, welches in einem von Denkmälern aller Art strotzenden Lande wie Belgien überdies näher liegt als in unserer norddeutschen Ebene, die nicht minder in geschichtlicher als in geologischer Hinsicht erst kürzlich von den Wassern verlassen scheint.

In dieser vorbereitenden Stimmung traf ihn die Bitte eines Freundes, ihm gelegentlich Notizen über etwaige in den Brüsseler Bibliotheken vorhandene Quellen zur Geschichte des Ursprunges der belgischen Beghinen mitzutheilen. Anfangs nur aus persönlicher Gefälligkeit machte sich HALLMANN an's Werk und arbeitete rasch aus den vorhandenen Büchern das Wissenswürdigste zusammen, stiess dabei aber bald auf gewisse sehr berühmte oder berüchtigte Urkunden, durch welche Löwener Gelehrte im Jahre 1630 bewiesen hatten, dass schon im Jahre 1065 ein Beghinhof bei Vilvorde, zwischen Brüssel und Mecheln, geblüht habe, während sonst die glaubwürdigsten Nachrichten vorhanden sind, dass die belgischen Beghinen zwischen den Jahren 1170 und 1187 durch LAMBERT-LE-BÈGUE in Lüttich gestiftet sind. Die Aechtheit jener Urkunden war durch sieben Zeugnisse, unter denen sich das des Rectors von Löwen und des Erzbischofs von Mecheln befinden, öffentlich verbürgt worden, und die Bedeutung der dadurch beglaubigten Thatsache ist, dass, wenn es wirklich schon im elften

Jahrhundert Beghinen gegeben hat, die Möglichkeit da ist, ihre Stiftung, woran Einigen gelegen war, der heiligen Begga von Brabant zuzuschreiben, die gegen das Ende des siebenten Jahrhunderts starb.

Hallmann liess sich angelegen sein, diese Verwirrung aufzuklären, und es gelang ihm in der That, theils aus der Natur der Löwener Urkunden, theils durch Auffindung der ächten Stiftungsurkunden des Vilvorder Beghinhofes, die Fälschung jener Urkunden darzuthun. Er legte diese Untersuchung in einem eigenen Werkchen unter dem Titel dar: 'Die Geschichte des Ursprungs der belgischen Beghinen nebst einer authentischen Berichtigung der im 17ten Jahrhundert durch Verfälschung von Urkunden in derselben angestifteten Verwirrung.' (Mit Abbildungen auf drei Tafeln. Berlin 1843. Gedruckt und verlegt bei G. Reimer.)

Diese pikante Episode in Hallmann's litterarischer Thätigkeit — denn er hat sein Buch über die Beghinen nie in einem anderen Lichte betrachtet — ist geeignet, dem Leser des hier vorliegenden zweiten Bandes der 'Temperaturverhältnisse der Quellen' den Schlüssel zu der überraschenden Wendung zu geben, welche die Untersuchung im § 88 nimmt, wenn sie, von der Erörterung physikalisch-geographischer Probleme, auf römischem Boden sich plötzlich mit gleicher Gründlichkeit und Sicherheit, und mit gleichem Behagen, der Lösung archaeologischer Aufgaben zukehrt.

In Brüssel war es nun aber auch, wo Hallmann, dem die damals fast ausschliessliche Richtung der Medicin auf Diagnostik und pathologische Anatomie wenig zusagte, den Gegenstand ergriff, der ihn fortan bis an sein Ende auf das Lebhafteste beschäftigen sollte, und mit welchem, in der Geschichte der Therapie, sein Name dauernd verknüpft bleiben wird. Ich spreche von der wissenschaftlichen Begründung der Wasserheilkunde. Es fehlt an sicheren Spuren der Umstände, die seine Aufmerksamkeit zuerst auf diesen Punkt gelenkt haben. Doch sagt er in seinem Werk über Behandlung des Typhus, S. 39, dass er dem Buche von Ruppius: 'Ehrenrettung des Vincenz Priessnitz und seines

Heilverfahrens', welches ihm 1841 zufällig in die Hände fiel, die ersten nützlichen Winke über die Anwendung des Wassers auch in acuten Krankheiten verdanke.

„Dreimal schon hatte" — um mit HALLMANN zu reden — „die Wasserheilkunde der Heilkunde ihre Dienste angeboten.

„CURRIE kündigte die neue Lehre an und gab ihr eine vor-„treffliche Empfehlung mit; sie wurde von Vielen gehört, von „Wenigen verstanden und schliesslich von Allen vergessen.

„Durch HUFELAND's Fürsprache versuchte sie zwanzig Jahre „später von Neuem, sich Gehör zu verschaffen: Niemand hörte „danach hin.

„Wiederum nach zwanzig Jahren hat sie zum dritten Male „deutsch und derbe durch den Mund eines Laien geredet. Die „alte Medicin hat ihr Deutsch nicht verstanden, ihre Rede auch „wohl, weil sie einfach war, für einfältig gehalten, sie für eine „unwissenschaftliche Routine erklärt, und sie unter dem sonder-„baren Namen der 'Hydropathie' zusammen mit einer anderen „'pathie' in die Kategorie der Modethorheiten geworfen."[5]

„Aber," dachte HALLMANN, „sind die Wasserheilungen wahr" — und so viele ältere und neuere Zeugnisse verbinden sich zu ihrer Beglaubigung, dass vernünftigerweise nicht daran zu zweifeln ist — „so müssen sie natürlich zugehen.

„Gehen sie natürlich zu, so müssen sie sich auch wissen-„schaftlich begründen lassen.

„Dass sie bis jetzt noch nicht wissenschaftlich begründet sind, „ist nicht ihre Schuld. Trifft diese Schuld überhaupt Jemand, so „trifft sie uns Aerzte, die wir dies neue Mittel bis jetzt in den „Händen unwissenschaftlicher Laien gelassen haben, welche nicht „im Stande sind, genaue Beobachtungen zu machen.

„Es ist also die nächste Obliegenheit der Aerzte, selbst Ver-„suche und genaue Beobachtungen über die Wirksamkeit der „Wassercuren anzustellen. Dann wird es sich wohl ergeben, dass „dieselben nicht mit den Principien der alten Medicin im Wider-

„spruch stehen, sondern dass diese letztere Behauptung im Vor-
„urtheil oder Missverständniss ihren Grund hat.“[6]

Er benutzte demgemäss die nächste Gelegenheit, um eine Wassercur anzuwenden und deren Wirkungsweise genauer zu verfolgen. Sie wurde ihm geboten durch einen Fall von Spondylarthrocace, der einen geachteten, zu dem Hause des Herzogs von Arenberg gehörigen Künstler betraf. Hallmann begnügte sich nicht mit der sorgfältigsten Beobachtung aller Umstände, die in den gewöhnlichen Kreis ärztlicher Wahrnehmung fallen, sondern führte auch eine Reihe von Wägungen aus, um den Gewichtsverlust zu bestimmen, der die Folge des Schwitzens bei der Einwickelung nach Priessnitz' Verfahren ist. Eine Darstellung dieses und einiger anderen mit Wasser behandelten Fälle gab Hallmann in der 'Medicinischen Zeitung' des Vereines für Heilkunde in Preussen, 1843, XII. Jahrgang, S. 173. 199. 233.

Mittlerweile war in Preussen ein grosser Umschwung der Verhältnisse eingetreten, und obwohl Hallmann's Lage in Brüssel sich zusehends günstiger gestaltete, konnte er doch nicht umhin, von Zeit zu Zeit mit Sehnsucht nach Berlin zurückzublicken, als dem Herde deutscher Wissenschaft und dem eigentlichen und natürlichen Boden für seine Thätigkeit. Der Gedanke, nach Berlin zurückzukehren, ward noch lebhafter in ihm, als sein älterer Bruder, der hochbegabte Architekt Anton Hallmann, der vom Schicksal erkoren schien, die Erbschaft Schlüter's und Schinkel's anzutreten, hier binnen wenigen Tagen die höchsten Staffeln der Gunst erklomm und fast im Flug eine Stellung erhaschte, die nur zu schön war, um von Dauer zu sein. Ehe Eduard Hallmann die nöthigen Anstalten treffen konnte, um seine Rückkehr nach Berlin zu ermöglichen, hatte der Neid längst die richtigen Mittel gefunden, um Anton Hallmann, bei der vielleicht übertriebenen Reizbarkeit des Ehrgefühls, die er mit seinem Bruder theilte, seine Lage unhaltbar zu machen. Er ging nach Rom zurück, um sich zum Architekturmaler auszubilden. Nach längerer Zeit im Begriff sich wieder nach

Deutschland zu wenden, ereilte ihn in Livorno, einsam im Gebrause der südlichen Hafenstadt, am 29. August 1845 der tückische Fiebertod.

Was EDUARD HALLMANN einige Jahre vorher versagt worden war, die Erlaubniss zur Niederlassung in Preussen, wurde ihm jetzt, zum Theil durch Hrn. VON ARNIM's Fürsprache, leicht und schnell gewährt. Im April 1843 verliess er Brüssel nach dreijährigem Aufenthalt, und kehrte nach Berlin zurück.

Sein Zweck war nunmehr, in Berlin, sei's durch Privatmittel, sei's auf Staatskosten, eine Kaltwasserheilanstalt in's Leben zu rufen, um die Wasserheilkunde, namentlich in ihrer Anwendung auf acute Krankheiten, durch genaue Beobachtung des Verlaufes zahlreicher Curen zu vervollkommnen, und um deren Kenntniss durch Anleitung der jüngeren Aerzte zu verbreiten. Auch setzte er sich sogleich mit der Anstalt des hiesigen Vereines für Wasserheilkunde und Gesundheitspflege in Verbindung, und fuhr dort in seinen in Brüssel begonnenen Bestrebungen fort.

Vorzüglich war es die Wasserbehandlung des Typhus, die ihn beschäftigte, und seine Studien darüber führten ihn bald zu so wichtigen Ergebnissen, dass er ihnen eine eigene Schrift zu widmen beschloss. Diese erschien im Herbst 1844 unter dem Titel: 'Ueber eine zweckmässige Behandlung des Typhus. Ein Beitrag zur wissenschaftlichen Begründung der Wasserheilkunde für Aerzte u. s. w.' (Berlin, Druck und Verlag von G. Reimer). Hier deckte HALLMANN eine Reihe von älteren, von den Aerzten vergessenen, aber scheinbar unverwerflichen Zeugnissen auf, welche darauf hinauslaufen würden zu beweisen, dass der typhöse Krankheitsprocess, welche Form er auch annehmen möge, in vielen Fällen durch das kalte Wasser abgeschnitten, unter allen Umständen mit Hülfe dieses gewaltigen Mittels am besten beherrscht und zu günstigem Ausgang gebracht werden könne. Eine Lehre, welche seitdem vielfach Beifall fand, und die Rathlosigkeit der gewöhnlichen Behandlung, welche nach und nach die halbe Pharmakopoe vergeblich zu Hülfe gerufen hatte,

in noch kläglicherem Licht erscheinen liess. Schweisserregung durch Wärmeentziehung war die scheinbar paradoxe Indication, die HALLMANN als Aufgabe der Typhusbehandlung aufstellte, und die seiner Angabe nach mit Wasser erfüllt werden kann.

So sehr war die schon von DE HAËN erkannte Erhöhung der Eigenwärme im Fieber, sogar im Fieberfrost, wieder vergessen, dass sie in Hrn. HENLE's Aufsatz über das Fieber am Schluss seiner berühmten 'Pathologischen Untersnchungen' vom Jahr 1840 nicht erwähnt wird. HALLMANN gehört zum Kreise derer, welche hier die Wissenschaft wieder auf den rechten Weg brachten. Durch Erforschung der täglichen Periode der Eigenwärme an sich selber half er für die genaue Ermittelung der Temperaturerhöhung in fieberhaften Krankheiten den sicheren physiologischen Grund legen, auf welchem TRAUBE, WUNDERLICH und Andere mit so grossem Erfolge fortschritten.

Schon im Jahr 1842 hatte HALLMANN, von Brüssel aus, die Wasserheilanstalten besucht, die im westlichen Deutschland nach dem Vorbild der Gräfenberger entstanden waren. Im Herbst 1844 ging er, mit Unterstützung des Königlichen Medicinal-Ministeriums, nach Gräfenberg, wo er zwei Monate lang, die Lebensweise der Curgäste theilend, verweilte, bis ihn PRIESSNITZ, der jeden Arzt mit Misstrauen sah, aus der Anstalt verwies, als Repressalie dafür, dass einem preussischen Curgast die Verlängerung seines Urlaubes verweigert worden war. Von Gräfenberg ging HALLMANN nach verschiedenen anderen Anstalten, und zuletzt, im November, nach Elgersburg zur Versammlung der deutschen Wasserärzte, deren Protocoll er führte.[7] Ein ausführlicher Bericht über das wissenschaftliche Ergebniss dieser Reise und über das Verhältniss der Wasserheilkunde zur alten Medicin und zur Homoeopathie in wissenschaftlicher und in praktischer Beziehung, erstattet dem Minister der Medicinal-Angelegenheiten, Hrn. EICHHORN, findet sich abgedruckt in der 'Medicinischen Zeitung' des Vereines für Heilkunde in Preussen, vom 21. Mai 1845, XIV. Jahrgang, S. 97. Am Schlusse des Berichtes drückte

Hallmann den Wunsch aus, an die Spitze eines vom Staate zu gründenden Wasserhospitals für acute Krankheiten gestellt zu werden. Natürlich wurde er abschläglich beschieden; es ist aber schwer, sich des Gedankens zu erwehren, den auch Hallmann selber später auf's Schärfste ausgesprochen hat,[8] dass, wenn man damals sein Anerbieten nicht von der Hand gewiesen hätte, es 1848 mit dem Oberschlesischen Hungertyphus schwerlich so weit gekommen wäre: denn gerade bei der epidemischen Typhusform scheint die Anwendung des Wassers zum Abschneiden der Krankheit ausgezeichnete Dienste zu leisten.

Im Jahr 1844 nahm Hallmann auch Theil an der Stiftung der Berliner Gesellschaft für wissenschaftliche Medicin.

Hallmann's Bemühungen, sich in Berlin eine Stellung als Arzt bei einer Wasserheilanstalt zu schaffen, schlugen fehl. Dagegen wurde ihm, im Sommer 1845, die Leitung der Anstalt Marienberg bei Boppard a. Rh. unter so vortheilhaften Bedingungen angeboten, dass er nicht umhin konnte, sie erst zeitweise, dann auf fünf Jahre, bis zum 1. April 1851, bestimmt zu übernehmen; obschon diese Stellung zur Behandlung acuter Krankheiten wenig Gelegenheit bot, und obschon er Berlin ungern mit einem fast ländlichen Aufenthalt vertauschte, da ihm, gleich jenen riffebauenden Korallen der Südsee, die nur in der Brandung gedeihen, die sie vermehren helfen, nur im geistigen Wellenschlage einer grösseren Stadt wohl war.

Immerhin wurden ihm in Marienberg, nach so vielen Wechseln, endlich Tage behaglicher Rast und regelmässiger, einem bestimmten Ziele zustrebenden Thätigkeit zu Theil. Im Herbst 1847 verheirathete er sich mit Julie Barkow, der Tochter eines Rechtsgelehrten und höheren Beamten zu Greifswald, und erwarb sich in ihr eine unversiegbare Quelle des reinsten Glückes, und ach! in den Leiden, welche die Zukunft ihm aufbewahrte, die allertreueste Pflegerin. Mit mehreren Gelehrten des nahen Bonn, besonders mit Dahlmann und seiner Familie, unterhielt er lebhaften Verkehr. Die Anstalt, die bei ihrer trefflichen Oertlichkeit zu

ihrem Gedeihen nur einer guten Leitung bedurfte, hob sich rasch durch seine Anstrengungen, und ihre Nussbaumschatten im sonnigen Rheinthal, ihre Badezellen, in denen die Wasser des nahen Grauwackegebirges sich mit blauer Farbe sammeln, wurden bald von Leidenden aller Nationen aufgesucht. Hier geschah es nicht selten, dass HALLMANN in der Unterhaltung zwischen seiner Muttersprache und Französisch und Englisch mit solcher Leichtigkeit und so geringer deutscher Färbung in den fremden Sprachen abwechselte, dass er das höchste Erstaunen der sprachunkundigen Britten und Franzosen erregte.

Ich brauche nicht zu sagen, dass mit dem endlichen Erwerb einer glücklichen und äusserlich sorgenfreien Lage die Zeit des Arbeitens für HALLMANN nicht vorüber, sondern erst recht gekommen war. Seine wissenschaftliche Beschäftigung in Marienberg war eine doppelte. Erstens fuhr er fort in der Beobachtung des Verlaufes von Krankheiten unter dem Einfluss der Wasserbehandlung. Den im Lauf eines jeden Jahres angesammelten Stoff arbeitete er in Form eines Jahresberichtes aus. Von diesen Berichten ist noch nichts gedruckt erschienen, mit Ausnahme einiger chronischen Krankengeschichten,[9] und zweier Typhusfälle, welche letztere HALLMANN zu einem heftigen Ausfall gegen verschiedene Personen und Körperschaften Anlass gaben, durch die er sich gekränkt fand.[10] HALLMANN's Absicht war, wenn er mit dem Werke über die Temperaturverhältnisse der Quellen fertig sein würde, sich an die Herausgabe jener fünf Jahrgänge von Wassercurgeschichten zu machen. Das Schicksal hat ihm nicht einmal vergönnt, das erstere Werk ganz zu vollenden. Seiner eigenen Bestimmung gemäss sind jene Materialien nunmehr in den Besitz des Hrn. Dr. SACK, seines Nachfolgers an der Marienberger Anstalt, übergegangen, der ihre Ausgabe besorgen wird.

Die zweite Reihe von Arbeiten, welche HALLMANN in Marienberg beschäftigte, war, wie man leicht erräth, die, deren Ergebniss in diesem Werke vorliegt. Vielleicht erscheint es der Mühe nicht unwerth, sich zu erkundigen, wie HALLMANN, nachdem er sich

schon nacheinander in der vergleichenden Osteologie, der pathologischen Anatomie, der Histologie, der historischen Kritik des Mittelalters, und der Therapie hervorgethan, dazu gekommen sei, auch noch in einer Leistung auf dem Gebiete der geographischen Physik und der Meteorologie eine Probe seiner merkwürdigen Vielseitigkeit abzulegen. Der Zusammenhang ist folgender. Er war zur Ueberzeugung gelangt, dass das Wasser bei seiner Heilanwendung in doppelter Art wirke: erstens durch sein Vermögen, Stoffe aufzulösen, und zweitens durch seine Temperatur. Durchdrungen von dem Werthe genauer Zahlenbestimmungen, fing er also ebenso an, sich gute Wärmemessungen der zum Heilgebrauch bestimmten Quellen zu verschaffen, wie er andererseits deren chemische Analyse in der Meinung veranlasste, dass je weniger Stoffe sie gelöst hielten, um so grösser müsse ihre auflösende Kraft sein. Nachdem er aber so in den Gegenstand eingeführt war, liess er ihn nach seiner Gewohnheit nicht wieder fahren, bis er damit in's Reine gekommen zu sein glaubte. Das Uebrige findet sich in der Vorrede zum ersten Bande von ihm selbst erzählt.

Es bleibt mir nur wenig zu berichten übrig. HALLMANN hatte schon früher einmal, während seines Aufenthaltes in Brüssel, Blut gespieen. Die Lebensweise, die ihm seine Stellung in Marienberg auferlegte, war nicht geeignet, die früher oder später drohende Gefahr fernzuhalten. Als daher seine dortigen Verbindlichkeiten abgelaufen waren, beschloss er, im Frühling 1851, nach Berlin zurückzukehren. Ein heftiges Erkältungsfieber, welches ihn bald darauf befiel, zeigte in der Art seines Auftretens und Verlaufes nur zu sehr das Ernste seiner Lage. Von hier ab war seine Gesundheit gebrochen.

Der sehnliche Wunsch, vor seinem Ende — denn er täuschte sich keinen Augenblick über seinen Zustand — die Bearbeitung seiner fünfjährigen Quellwärmemessungen zu vollenden, liess ihn den Rath, sogleich im nächsten Winter ein südliches Klima aufzusuchen, leider missachten. Den Winter 1852—1853 brachte er

in Rom zu, allein nun war sein Uebel schon weiter vorgeschritten, als dass ihm dieser Aufenthalt hätte von dauerndem Nutzen sein können. Mit welcher Energie er seine italiänische Reise für seine wissenschaftlichen Zwecke ausbeutete, geht aus der zweiten Hälfte dieses Bandes hervor.

Im Frühjahr 1853 zurückgekehrt, hatte er die Freude, noch den Druck des ersten Bandes zu beginnen und zu Ende zu führen, sowie reichliche Anerkennung dafür zu ernten.

Vom Herbst 1854 an hütete er das Zimmer, und seine Kräfte waren in schneller Abnahme begriffen. Und nun begann für die, die ihm nahe standen, ein Schauspiel, von dem schwer zu sagen ist, ob es mehr herzzerreissend, oder mehr Staunen und Ehrfurcht gebietend war. Seine Kräfte sanken, aber gleich dem Hindu in der Hungersnoth, von dem Herder erzählt, dass er, an einen Stamm gelehnt, stehend sterbe, mit brechendem Auge noch die unreine gierige Meute fernbannend, die rings im Kreise gelagert seines Todes harrt: so blieb sein ungebändigter Geist aufrecht stehen, an den Baum der Philosophie gelehnt, und kein blasses Geschöpf schwächlicher menschlicher Einbildung durfte ihm nahen. Des unvermeidlichen Schicksals gewärtig blickte er mit antiker Ruhe, heiteren uud unverwandten Auges, dem Tod entgegen, und jeden Augenblick, wo die Qual der Krankheit ihn losliess, nutzte er mit unbezwinglicher Seelenstärke aus, um dies Werk, die Arbeit so vieler Jahre, seiner Vollendung einen Schritt näher zu bringen.

Er sollte den Trost nicht erleben, es ganz vollendet zu sehen, aber wenigstens das Schlimmste sollte ihm erspart sein. Am 24. Februar 1855 starb er plötzlich an einem Blutsturz in den Armen seines Arztes und seiner Gattin.

Das war das Leben und das allzufrühe Ende eines Mannes, wie sie, zu allen Zeiten selten, der unseren, scheint es, doppelt spärlich beschieden sind; eines Mannes, dessen Kopf voll von Idealen war, die sein Herz zu verwirklichen glühte, und dessen Denken wie sein Handeln, unbeirrt durch die Vorurtheile der

Menge, durch äussere Rücksichten, durch das Ansehen der Person, vor keiner als recht erkannten Consequenz zurückwich.

Ein solcher Mann war freilich Vielen unbequem, und es hat HALLMANN zu keiner Zeit an Feinden gefehlt. Sie haben die Genugthuung gehabt, dass er es im Sinne der Welt nie zu etwas Rechtem gebracht hat, und wenn es jetzt noch nöthig sein könnte, Worte der Versöhnung zu reden, würde ich ihnen zu bedenken geben, dass, wenn sein Gefühl für Recht und Ehre ihn manchmal zu weit, ja bis zu schneidender Härte hinriss, er doch mit dieser Härte stets den Anfang gemacht hat bei sich selbst. Das Hadern der Zeitgenossen wird bald vergessen sein: die Nachwelt aber wird seinen Namen nennen und urtheilen, dass EDUARD HALLMANN ein guter und grosser Mensch gewesen sei.

Anmerkungen.

1 (S. 93). Vergl. E. HALLMANN in FRORIEP's Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde, Mai 1839. Nr. 210. S. 189; — und in MÜLLER's Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin. 1843. S. 475.

2 (S. 96). OKEN's Isis u. s. w. 1840. S. 918.

3 (S. 96). MÜLLER's Archiv u. s. w. 1840. S. 467.

4 (S. 99). Rapport de M. BETHMANN de Hannovre, sur les Résultats de ses Recherches historiques dans les Bibliothèques de la Belgique, faites en 1839, 1840 et 1841. Traduit de l'Allemand, par M. le Docteur HALLMANN, de Bruxelles. Extrait du Messager des Sciences historiques de Belgique. Gand 1843. — Daran knüpft sich eine in französischer Sprache geschriebene 'Notice sur les Monumenta Germaniae historica, par le docteur HALLMANN', die zum Zweck hatte, das belgische Publicum mit diesem litterarischen Unternehmen be-

kannt zu machen, und in's Italiänische übersetzt wurde in Il Saggiatore, Giornale Romano di Storia, Belle Arti, Letteratura e Filologia dall' Avvocato ACHILLE GENNARELLI. Vol. VI. p. 160. Roma 1846.

5 (S. 101). Ueber eine zweckmässige Behandlung des Typhus u. s. w. S. 189. 190.

6 (S. 102). Bericht über die Wasserheilkunde u. s. w. Medicinische Zeitung. Herausgegeben von dem Verein für Heilkunde in Preussen. 28. Mai 1845. XIV. Jahrgang. Nr. 22. S. 103.

7 (S. 104). SCHMITZ, Archiv für Wasserheilkunde. November 1844.

8 (S. 105). Medicinische Zeitung u. s. w. 14. November 1849. XVIII. Jahrgang. Nr. 46. S. 215. — Auch in: Zwei mit Wasser behandelte Fälle von Abdominaltyphus nebst einigen auf diese Fälle bezüglichen Aktenstücken. Eine Vertheidigungsschrift von Dr. E. HALLMANN. Koblenz, gedruckt bei Werle, 1850. S. 33.

9 (S. 106). Medicinische Zeitung u. s. w. 4. Juli 1849. XVIII. Jahrgang. Nr. 27. S. 121.

10 (S. 106). S. die Anm. 8.

V

Ueber lebend nach Berlin gelangte Zitterwelse aus Westafrika.

In der Friedrichs-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 28. Januar 1858 gehaltener Vortrag.[1]

Per setam vis alta meat, fluctusque relinquit
Absentem tentura virum: metuendus ab imis
Emicat horror aquis, et pendula fila secutus
Transit arundineos arcano frigore nodos,
Victricemque ligat concreto sanguine dextram.
Damnosum piscator onus, praedamque rebellem
Jactat, et amissa redit exarmatus avena.

Claudius Claudianus.

Fast möchte man es, im Sinne NEWTON's, eine Anwandlung der Natur nennen, dass es ihr gefallen hat, aus der Unzahl der Geschöpfe drei Fische, und zwar der verschiedensten Art, nach Willkür herauszugreifen, um sie mit elektromotorischen Vorrichtungen von furchtbarer Gewalt als einer Waffe auszustatten, neben welcher der Giftzahn der Klapperschlange, vollends die nordamerikanische Drehpistole, als eine plumpe und armselige Erfindung erscheint; einer Waffe, die, ohne ihren Träger der Gefahr blosszustellen, lautlos und mit Blitzesschnelle in die Entfernung reicht, und minutenlang eine secundendicht gedrängte Reihe von Geschossen schleudert, deren keines fehlen kann, weil alle auf allen Punkten des Raumes gleichzeitig vorhanden sind. Ohne Verletzung, ohne Todeskampf, gleichsam auf's Feinste gemordet, treibt das Opfer der Entladung mit elektrolysirtem Hirn und Rückenmark dahin, oder, wie CLAUDIUS

Claudianus es anmuthig geschildert, an der feuchten Schnur fliegt die geheimnissvolle Kraft empor, und des nämlichen Entsetzens voll, dem sich Musschenbroek um den schönsten Thron der Welt nicht zum zweiten Mal preisgeben mochte, lässt der Fischer seine Angelruthe in's Meer fallen und die heimtückische Beute im Stich.[2]

Kein Wunder daher, wenn diese Thiere schon längst, bei den Vätern unserer Bildung an den Küsten des Mittelmeeres, wie bei den Orinoco-Indianern und den Arabern des Niles, der Gegenstand eines ahnungsvollen Staunens waren, so dass Galen die Narke mit dem Herakleischen Stein als ein verwandtes Räthsel zusammenstellt,[3] während in den Heil- und Zauberkräften, die überall das Volk den Zitterfischen zuschreibt, die Anfänge der Elektrotherapie zu suchen sind.[4] Kein Wunder wenn, nachdem endlich 1772 durch Walsh die elektrische Natur der Erscheinung festgestellt worden,[5] an der Entdeckung der Säule Volta selber Nichts mehr Freude gemacht zu haben scheint, als das Licht, das sie, kraft ihrer augenfälligen Aehnlichkeit mit einem elektrischen Organ, auf die Elektricitätserzeugung in letzterem zu werfen versprach.[6]

Und doch ist das Interesse, welches die Zitterfische damals einzuflössen vermochten, nur gering im Vergleich zu dem, auf welches sie heute Anspruch haben. Bis vor Kurzem stellten diese Thiere gewissermaassen ein Curiosum, ein ἅπαξ λεγόμενον der Natur dar. Nur die nächsten Verwandten der Torpedineen, die gewöhnlichen Rochen, und einige Knochenfische (ausschliesslich Bewohner afrikanischer Flüsse) besitzen Organe, in denen man die Grundzüge der elektromotorischen Organe wiedererkennt. Doch hat man bis jetzt noch keine elektrischen Wirkungen jener Organe beobachtet, die man demnach, so lange nicht entweder dies gelungen oder ihnen eine andere Function zugewiesen ist, als pseudoëlektrische Organe von den ächten elektrischen Organen wird geschieden halten müssen.[7]

Allein die Nerven und Muskeln sämmtlicher Thiere und des

Menschen sind jetzt als der Sitz eines elektrischen Getriebes erkannt. Es ist gewiss, dass diese elektrische Thätigkeit der Muskeln und Nerven auf das Innigste verknüpft ist mit ihren sonstigen Leistungen, und es ist wenigstens denkbar, dass die elektrischen Erscheinungen nicht bloss gleichgültige Begleitzeichen, sondern wesentlich betheiligt sind bei Erzeugung der inneren Bewegungen, aus denen sich der Vorgang der Innervation in den Nerven, der Verkürzung in den Muskeln zusammensetzt.

Jetzt also erscheinen die elektromotorischen Organe der Zitterfische nicht mehr wie früher als ein in seiner Vereinzelung fast sinnloser Ausnahmsfall. Sie erscheinen vielmehr als eine besondere Anwendung, welche die bildende Natur von einem allgemeinen Attribut in bestimmten Thieren zu einem bestimmten Zweck gemacht hat, wie sie anderswo mit Gliedmaassen und Schweif, mit Zähnen, Stirnhöckern und Horngebilden aller Art, mit den verschiedensten Absonderungen verfahren ist. Sind damit auch die elektrischen Organe ihrer Erklärung um etwas näher gerückt, so ist ihnen doch, was sie an Wunderbarkeit verloren, überreichlich ersetzt durch die Hoffnung, die sich nun an ihre Erforschung knüpft, dadurch zugleich die Lösung der grossen Aufgaben der allgemeinen Muskel- und Nervenphysik gefördert zu sehen. Bei der Untersuchung der Zitterfische handelt es sich fortan nicht mehr um ein paar absonderliche Thatsachen, um das Abenteuer, statt des herkömmlichen, im Aether schwebenden Aars die Bewohner der Tiefe mit Jovis Blitzen spielen zu sehen. Sondern jeder der drei elektrischen Fische für sich stellt ein von der Natur angestiftetes unschätzbares Experiment dar, worin uns die nämlichen Kräfte, wie in Nerv und Muskel, aber anders angeordnet, durch andere Wirkungen ihr Wesen leichter zu enthüllen versprechen.[8]

Wie schmerzlich musste es demnach noch vor Kurzem empfunden werden, dass von diesen uns so spärlich zugemessenen Experimenten der Natur das eine bisher fast ganz unbenutzt geblieben war. Der Zitterroche des Mittelmeeres war seit der Wie-

derbelebung der Wissenschaften im siebzehnten Jahrhundert unzähligemal in jeder Beziehung untersucht worden. Den Zitteraal, den südamerikanischen Temblador, hatte Hr. von Humboldt in seiner Heimath, den Sumpfwassern von Calabozo, aufgesucht, und war Zeuge seines wunderbaren Kampfes mit den Steppenrossen gewesen. Dieser Fisch war überdies mehrmals lebend nach Europa gebracht worden. Ueber den Zitterwels dagegen oder *Malapterurus electricus*, der die Flüsse Afrika's bewohnt und auf dem Fischmarkt zu Kairo keine seltene Erscheinung ist, der also nächst dem Zitterrochen den Europäischen Gelehrten am leichtesten zugänglich schien, über diesen elektrischen Fisch besass man bis zum vorigen Jahre nur vereinzelte anatomische Angaben,[9] und die Kenntniss seiner elektrischen Kraft beschränkte sich auf das was vor 107 Jahren Adanson am Senegal schon wusste, dass er einen Schlag ähnlich dem der Leidener Flasche ertheilt.[10]

Diesem Mangel ist durch eine glückliche Verkettung von Umständen plötzlich dermaassen abgeholfen worden, dass jetzt vielmehr der Zitterwels dem Zitterrochen den Rang des anatomisch am besten gekannten Zitterfisches streitig macht, und in physiologischer Beziehung daran nicht bloss die an den anderen Zitterfischen beantworteten Fragen gleichfalls erledigt, sondern sogar neue Gesichtspunkte von grosser Wichtigkeit in's Auge gefasst sind.

Ein in Kairo ansässiger Deutscher Forscher, Hr. Theodor Bilharz, Professor der Anatomie an der medicinischen Schule daselbst, hat nämlich im vorigen Jahr eine mit allen neueren Hülfsmitteln ausgearbeitete anatomische Beschreibung des Zitterwelses bekannt gemacht. Er hat sich dabei, allem Anschein nach, das Verdienst erworben, zuerst zu einer klaren Einsicht in den wesentlichen Bau eines elektrischen Organes gelangt zu sein. Ein solches Organ ist nach ihm, abgesehen von den stützenden und ernährenden Theilen, zu betrachten als unmittelbare Fortsetzung des Nervensystems. Es liegen darin in ungeheurer Anzahl winzige Plättchen hinter- und nebeneinander geschichtet, deren Substanz sich nicht merklich von der der Ganglienzellen in Hirn und Rücken-

mark unterscheidet. Diese Plättchen hängen, auf gleich näher zu bezeichnende Art, mit dem elektrischen Nerven zusammen. Sie sind der Sitz der Elektricitätsentwickelung, d. h. auf Befehl des elektrischen Nerven wird an allen Plättchen die nach derselben Seite hinsehende Fläche positiv, die andere Fläche negativ elektrisch. Die Plättchen werden deshalb die elektrischen Plättchen genannt. Die Richtung des Schlages ist demgemäss stets senkrecht auf die Ebene der Plättchen. Im Zitterrochen, wo die Plättchen wagerecht liegen, ist die Richtung des Schlages senkrecht, nämlich im Organ vom Bauch zum Rücken. Im Zitteraal, wo die Plättchen senkrecht liegen, ist die Richtung des Schlages wagerecht, nämlich im Organ vom Schwanz zum Kopfe. Beim Zitterwelse liegen, nach Hrn. BILHARZ, die Plättchen gleichfalls in senkrechter Ebene. Man wird also schliessen dürfen, dass bei diesem Fisch, wie beim Zitteraal, die Elektricitätsbewegung in wagerechter Richtung vor sich gehen werde. Was aber wird der Sinn des Schlages sein? Wird die positive Elektricität vom Schwanze nach dem Kopfe strömen, mit anderen Worten, wird beim Schlage die vordere Fläche der elektrischen Plättchen positiv, die hintere negativ elektrisch werden, wie im Zitteraal, oder wird das Umgekehrte der Fall sein?

Auch in Betreff dieses Punktes glaubte Hr. BILHARZ aus dem vorhandenen Thatbestande schon einen Schluss ziehen zu dürfen. Der Zusammenhang der elektrischen Plättchen mit dem Nervensystem besteht nämlich darin, dass der elektrische Nerv durch fortschreitende Theilung in unzählige Endzweige sich auflöst, die sich zuletzt in die eine Fläche der elektrischen Plättchen einsenken, um vollständig mit deren Substanz zu verschmelzen. Nach Hrn. PACINI's[11] Bemerkung geschieht dies beim Zitterrochen sowohl wie beim Zitteraal ausschliesslich in die im Augenblick des Schlages negative Fläche der elektrischen Plättchen, bei ersterem Thier also in deren untere, bei letzterem in deren hintere Fläche. Beim Zitterwelse nun glaubte Hr. BILHARZ ebenfalls gefunden zu haben, dass die Nerven sich in die hintere

Fläche der elektrischen Plättchen einsenken, und er hatte darauf den Schluss gegründet, dass bei diesem Fische, wie beim Zitteraal, im Augenblick des Schlages die hintere Fläche negativ, die vordere positiv, oder dass der Schlag im Organ von hinten nach vorn gerichtet sein werde. Und bei diesem Schluss hat es Hr. Bilharz bewenden lassen müssen, ohne im Stande zu sein, ihn auf die Probe des Versuches zu stellen, weil nach seinen und nach Hrn. Markusen's Berichten die Beschaffung lebender Zitterwelse in Kairo mit unüberwindlichen Schwierigkeiten verknüpft ist, die ihren Grund in den Beschränkungen haben, denen behufs der Steuererhebung der Fischverkauf in Bulak seitens der Vicekönig-lichen Regierung unterliegt. Nur Hrn. Diamanti in Kairo, einem Schüler des Hrn. Matteucci, ist es durch besondere Vergünstigung des Vicekönigs vor Jahren eine Zeit lang vergönnt gewesen, lebende Zitterwelse zu untersuchen; es hat aber nie etwas von seinen Ergebnissen verlautet.[12]

Während so die in Aegypten geführte Untersuchung in dem Augenblick in's Stocken gerieth, wo sie durch die in nahe Aussicht gestellte Entdeckung eines Zusammenhanges zwischen Anordnung der Nerven und Richtung des Schlages im Organ die spannendste Wendung nahm, sollte plötzlich, von einer Seite her, von der aus es am wenigsten zu erwarten war, der Weg zu ihrer Fortsetzung gebahnt werden.

In Creek Town, etwa zwölf deutsche Meilen aufwärts am schlammigen Brackwasser des Old-Calabar-Stromes, der östlich vom Niger, mit ihm ein gemeinsames, von Fieberhauch verpestetes Delta bildend, sich unter scheitelrechter Sonne in die Bai von Benin ergiesst, haben muthvolle schottische Missionare die Stätte ihrer Wirksamkeit aufgeschlagen, und haben, inmitten der Gefahren und Mühseligkeiten ihres Berufes, neben den Interessen der Religion die der Wissenschaft nicht aus den Augen verloren. Von dort waren schon 1855 unter anderen Naturmerkwürdigkeiten Weingeistexemplare des Zitterwelses nach Edinburgh gesandt, und von Hrn. Andrew Murray daselbst unter dem Namen

Malapterurus Beninensis als neue Species beschrieben worden.[13] Im vorigen Sommer hat Mrs. ANDERSON, die Gattin eines jener Missionare, es unternommen, drei lebende Exemplare derselben Species von Creek Town nach Edinburgh zu bringen.[14] Mit jener Hingebung und Ausdauer, wodurch bei einer ernsteren Gelegenheit ihre Landsmänninnen zur selben Zeit sich unvergänglichen Ruhm erwarben, hat diese Dame, trotz unterweges erlittenem Schiffbruch, ihren Vorsatz glücklich ausgeführt. In Edinburgh gelangten die Fische in die Hände des Hrn. GOODSIR, des würdigen Nachfolgers der MONRO auf dem Lehrstuhl der Anatomie und Physiologie. Professor GOODSIR, der gerade im Begriff stand nach Berlin zu reisen, hatte die ausserordentliche Zuvorkommenheit, einen der Fische mitzubringen und ihn den Berliner Physiologen zu übergeben, bei denen er Grund hatte, ein besonderes Interesse dafür zu vermuthen. Dies geschah am 8. August. Als er aber fand, dass man hier bereit sei sich dem Gegenstande mit allen Kräften zu widmen, liess Hr. GOODSIR auch noch die beiden anderen Fische über Leith und Hamburg nachkommen, wo ich sie am 26. August an Bord des 'Tantallan' in Empfang nahm.

Die drei Fische waren beziehlich sechs, acht und neun Zoll lang. Die beiden grösseren waren Weibchen, das Geschlecht des kleinsten liess sich nicht bestimmen.

Es fehlt an genauer Auskunft, wie und unter welchen Vorsichtsmaassregeln sie die Reise von ihrer Heimath bis nach Schottland zurücklegten. Von Edinburgh hierher wurden sie jeder einzeln in einem gewöhnlichen Goldfischbecken mit einigen Wasserpflanzen gebracht, welches in einem genau passenden Deckelkorbe in der Kajüte aufgehängt war.

Hier angelangt wurden die Fische in meinem Laboratorium im Universitätsgebäude anfänglich jeder einzeln in einer flach cylindrischen Wanne aus sogenanntem Gesundheits-Geschirr von elf Zoll Durchmesser und fünf Zoll Tiefe gehalten. Diese Wannen wurden vier Zoll hoch mit dem filtrirten Spreewasser der hiesigen Wasserwerke gefüllt, zu dessen Herbeischaffung, da das

Universitätsgebäude noch nicht mit Leitungsröhren versehen ist, Hr. Director Gill mit grosser Freundlichkeit die Hand bot. Alle zwei Tage wurden die Wannen mittels eines Hebers so weit geleert, dass der Rücken des Fisches bloss lag, und mit frischem Wasser gefüllt. Auf dem Boden der Gefässe befand sich etwas Gartenerde. Im Wasser schwammen einige Wasserpflanzen, *Hydrocharis, Kallitriche, Vallisneria, Lemna* u. d. m., die von Zeit zu Zeit erneuert wurden. In Creek Town gingen Zitterwelse, die zur Einschiffung nach Europa bereit gehalten wurden, dadurch zu Grunde, dass sie Nachts aus ihren Behältern sprangen. Es wurden deshalb über die Wannen weitmaschige, lackirte, unten glatte Drahtnetze angebracht. Die Temperatur des Wassers hielt sich in dieser Zeit ohne weitere Bemühung beständig auf 18 bis 20° C., wobei sich die Fische vollkommen wohl zu befinden schienen.

Die in Edinburgh untersuchten Weingeistexemplare enthielten in ihrem Darm Reste von Süsswasser-Crustaceen. Es wurde daher anfangs der Versuch gemacht, die Fische mit solchen Thieren (*Gammarus, Asellus, Daphnia* u. d. m.) zu füttern, deren Beschaffung jedoch, wegen des niedrigen Wasserstandes im vorigen Sommer, grosse Schwierigkeiten hatte. Da in Edinburgh erkannt worden war, dass der mittelgrosse Fisch auch Regenwürmer fresse, so wurden die Crustaceen, vielleicht zur Unzeit, gegen Regenwürmer vertauscht. Der erwähnte Fisch frass davon in der That mit solcher Begier, dass er die Würmer aus der Pinzette nahm, und, wie nach mehr verlangend, an die Oberfläche stieg, so dass er bis zu einem gewissen Grade gezähmt schien. Er schluckte die Würmer, ohne ihnen einen Schlag zu ertheilen, mit einer raschen Saugbewegung ein. Auch der kleinste Fisch hat Würmer gefressen, die in seine Wanne geworfen wurden. Der grösste Fisch dagegen liess sich die Würmer um die Bartfäden ringeln, ohne zu schlagen oder sich sonst darum zu kümmern, und es ist zweifelhaft, ob er je davon gefressen.

Da indessen damals zu erwarten stand, dass auch er sich

zu dieser Kost bequemen werde, die dem mittleren Fisch so zu behagen schien, so war die beste Aussicht vorhanden, diese wunderbaren Geschöpfe ebenso, wie es schon mehrmals mit dem Zitteraal geglückt ist, längere Zeit am Leben zu erhalten. Diese Hoffnung ist nicht in Erfüllung gegangen. Gegen Anfang Novembers fingen die Fische zu kränkeln an. Während sie im gesunden Zustand an der dunkelsten Stelle des Bodens ihrer Wanne mit weit nach vorn und seitlich ragenden Bartfäden unbeweglich ruhten, sah man sie jetzt, ihrer Lichtscheu vergessen, theils auf den Schwanz gestützt, theils krampfhaft mit den Brustflossen arbeitend, ängstlich an der Oberfläche nach Luft schnappen. Erneuerung des Wassers, kräftigste Lüftung mittels des Blasebalges brachten nur vorübergehend Ruhe.

Die Wahl der vorher beschriebenen, verhältnissmässig kleinen Gefässe zur Aufnahme der Fische hatte zum Zweck gehabt, mit den Fischen in den nämlichen Behältern, worin sie lebten, ohne Weiteres experimentiren zu können, was in einer ausgedehnten Wassermasse nicht möglich gewesen wäre; und dies Verfahren hatte sich bis dahin in jeder Beziehung bewährt. Jetzt freilich musste jede andere Rücksicht zunächst weichen vor der auf Erhaltung der Fische. Glücklicherweise hatte ich, mit Unterstützung der Akademie, schon den Bau einer grösseren Vorrichtung begonnen, welche zum Zweck hatte, den Thieren den Winter über eine gleichmässigere Temperatur zu sichern, als dies in den Wannen möglich war. An Stelle dieser trat ein Trog aus Spiegelplatten, vier Fuss lang, anderthalb Fuss breit und zwei Fuss tief. Zwei Zoll hoch wurde der Trog mit Erde, und bis zu zwei Zoll vom Rande mit Wasser gefüllt. Hr. Braun hatte die Güte, vom Königlichen Botanischen Garten aus ihn in einen kleinen tropischen Teich verwandeln zu lassen, in welchem erfrischende Pistien, nebst Pontederien und Afrikanischen Nymphaeen, den Fremdlingen während des nordischen Winters so viel wie möglich die heimathliche Umgebung vorspiegeln sollten. Durch den Trog wurde Tag und Nacht ein Strom frischen Brunnenwassers geleitet. Um die Tem-

peratur beständig auf der richtigen Höhe zu erhalten, wurde der Trog in einen fünf Fuss langen, zwei Fuss breiten, einen Fuss tiefen, mit Wasser gefüllten Zinkkasten gestellt, der mit Holz und einer Schicht Sägespäne bekleidet war und dessen Deckel luftdicht an die Spiegelplatten des Troges schloss. In Ermangelung von Gas, welches in die Räume der zootomischen Sammlung nicht eingeführt ist, wurde das Wasser im Zinkkasten von einem seitlich angebrachten kleinen kupfernen Kessel aus mittels einer Tag und Nacht brennenden Oellampe mit doppeltem Luftzuge dergestalt erwärmt, dass das im Troge schwimmende Thermometer beständig 18—19° C. zeigte.

Diese kostspieligen und umständlichen Vorkehrungen, die am 6. November in Gang kamen, erfüllten ihren Zweck so weit, dass der grosse Fisch, der überhaupt am wenigsten die beschriebenen Krankheitssymptome gezeigt hatte, völlig wiederhergestellt wurde, und noch über zwei Monate in dem Aquarium bei guter Gesundheit lebte, ohne jedoch im Stande zu sein, wie er es in Edinburgh that und anfangs wohl auch hier vermocht hätte, die ausser ihm darin befindlichen Goldfische, Giebel, Stichlinge u. d. m. zu erschlagen. Er wählte sich den Ort, wo zwischen Gestein und wuchernden Anacharismassen das kalte klare Brunnenwasser hineinrieselte, um daselbst, wenn er nicht mit dem Kesser zu Versuchen herausgeholt wurde, wenigstens den Tag über unbeweglich auf dem Grunde zu liegen.

Den mittleren Fisch zu retten, der die vielen Regenwürmer gefressen hatte, reichte leider auch diese möglichst vollkommne Nachahmung seiner natürlichen Lebensbedingungen nicht hin. Er wurde am 11. November todt gefunden, ehe ich mich hatte entschliessen können, ihn zu solchen Versuchen zu verwenden, die seinen Tod herbeiführen mussten, und zwar in einem Zustand, in welchem er kaum noch zu feineren anatomischen Zwecken tauglich war, und der darauf deutete, dass er, der steten Beaufsichtigung ungeachtet, schon vor einiger Zeit gestorben und unten im Kraut stecken geblieben sein musste. In der That hatte man ihn in

den letzten Tagen nicht an der Oberfläche gesehen, dies war aber als ein Zeichen der Genesung ausgelegt worden.

Da der kleinste der drei Fische, trotz der Versetzung in das Aquarium, zu kränkeln fortfuhr, opferte ich ihn, um einem ähnlichen Missgeschick vorzubeugen, am 23. November.

Der grosse Fisch schien sich am 31. December noch vollkommen wohl zu befinden, nachdem er aller Wahrscheinlichkeit nach im Lauf des Decembers, wo es wieder gelang Flohkrebse zu erhalten, Nahrung zu sich genommen hatte. Er erkrankte aber kurz darauf und starb, leider abermals unerwartet, während der Nacht zum 12. Januar, als ich schon mit den Vorbereitungen zu den Versuchen beschäftigt war, bei denen er getödtet werden sollte. Doch war er, als er am Morgen todt gefunden wurde, zu einer gewissen Classe wichtiger Versuche glücklicherweise noch nicht unbrauchbar.

Dies ist die Geschichte der drei ersten Zitterwelse, welche lebend nach Europa, ja, mit Ausnahme der von Hrn. DIAMANTI ohne bekannten Erfolg untersuchten, meines Wissens überhaupt in die Hände eines experimentirenden Physiologen gelangt sind.[15] Ehe ich dazu schreite Rechenschaft abzulegen von diesem kostbaren, mir vom Ausland anvertrauten Pfunde, in dessen Besitz ich oft eine schwere Verantwortlichkeit empfand, möchte ich Folgendes zu bedenken geben.

Von der Ankunft des kleinsten bis zum Tode des grössten Fisches sind über fünf Monate verflossen. Im Vergleich zu dieser Frist wird die gewonnene Ausbeute vielleicht nur spärlich erscheinen.

Erstens aber pflegt man sich einen übertriebenen Begriff von dem zu machen, was mit einigen wenigen lebenden Zitterfischen aufgestellt werden kann, deren Leben geschont werden soll. Es ist ja als sollte man an einigen lebenden Fröschen Etwas über Muskelzusammenziehung herausbringen. Bei weitem die meisten und wichtigsten Fragen erfordern Versuche, bei denen die Thiere geopfert werden müssen. Von diesen hat selbstver-

ständlich nur ein sehr kleiner Theil bei Gelegenheit der Tödtung des kleinsten und des Todes des grössten Fisches erledigt werden können.

Was sodann die am lebenden Thier ohne unmittelbare Gefahr ausführbaren Versuche betrifft, so befand ich mich meinen Fischen gegenüber einigermaassen in der Lage des Mannes in der Fabel, dem ein Huhn jeden Morgen ein goldenes Ei legt. Jetzt, wo die ungemeine Leistungsfähigkeit und Ausdauer der Zitterwelse bekannt ist, kann ich mir freilich selber am besten sagen, dass ich, auch wenn die Fische schneller zu Grunde gegangen wären, ihnen vermuthlich leicht die doppelte Menge elektrischer Kräfte zur Verwerthung im Experiment entlockt haben könnte, hätte ich nur von vorn herein rücksichtslos meine Zwecke verfolgt. Anstatt dessen habe ich eine unersetzliche Zeit damit verloren, Schritt für Schritt auszumitteln, welche Leistungen ich wohl ohne Gefahr den fastenden, allen natürlichen Bedingungen entrückten Thieren zumuthen dürfe, weil ich bei jedem dreisteren Vorgehen an das geschlachtete Huhn dachte.

Endlich will noch erwogen sein, dass in diesem Gebiete, wie einst in dem des Muskel- und Nervenstromes, die Methoden noch zu schaffen waren. Einer der erheblichsten Fortschritte in dieser Beziehung besteht in der Ausbildung eines Kunstgriffes, dessen schon GALVANI 1797 bei seinen Versuchen am Zitterrochen sich bedient hat.[16] GALVANI bettete auf seine Art praeparirte Frösche auf den Zitterrochen, und wurde durch ihre Zuckungen von den Schlägen des Thieres benachrichtigt. Folgendermaassen gelang es mir in viel vollkommnerer Weise, das bekannte Nerv-muskelpraeparat bei diesen Versuchen gewisse experimentelle Dienstleistungen verrichten zu lassen.

Die Versuche an den lebenden Fischen wurden stets in den vorher beschriebenen Wannen angestellt, in denen die Fische anfänglich einzeln gehalten wurden. Als sie später in dem Troge lebten, wurden sie zum Experimentiren in eine der Wannen zurückgebracht. Theils um die Beweglichkeit der Fische, theils um die

Nebenschliessung durch die Wassermasse zu vermindern, wurde soviel Wasser aus der Wanne entfernt, dass der Rücken des Fisches eben bloss lag. Alsdann wurden an zwei einander gegenüber liegenden Punkten des Umfanges der Wanne Zinnplatten versenkt, und durch Drähte mit den Nerven eines oder zweier Nervmuskelpraeparate in Verbindung gesetzt. Eines dieser Praeparate war stets so aufgestellt, dass es bei seiner Zusammenziehung einen Hammer an eine Glocke anschlagen machte. Sobald der Fisch seine Batterien entlud, nahm, was auch seine Stellung in der Wanne sein mochte, ein grösserer oder geringerer Bruchtheil des Schlages seinen Weg durch den Nerven, so dass man, bei der fast grenzenlosen Empfindlichkeit des Nervmuskelpraeparates, ohne hinzusehen, auch wenn man ganz wo anders beschäftigt war, durch einen Glockenschlag von jeder Entladung des Fisches Kunde erhielt. Um diese Vorrichtung, die ich den Froschwecker nenne, vollkommen zu machen, ist nur noch nöthig, den Nerven dadurch vor Trockniss zu schützen, dass man ihn in die sogenannte feuchte Reizungsröhre einschliesst. Alsdann behält das Nervmuskelpraeparat stundenlang seine Leistungsfähigkeit, und arbeitet mit solcher Treue, dass man sich seiner zeitweise ganz vortrefflich zum Telegraphiren bedienen könnte.

Der Froschwecker ist unentbehrlich, um die elektrische Thätigkeit des Fisches ausserhalb der Versuche zu überwachen, wo sie sich in der ihn umgebenden Wassermasse durch nichts verräth, wenn nicht zufällig etwas Lebendes, ein Fisch oder Frosch, sich in hinreichender Nähe befindet. Er ist aber auch unschätzbar bei den Versuchen selber, indem er die Zahl der Schläge, und das Zeitmaass ihrer Aufeinanderfolge, sogar dann kennen lehrt, wenn die eigentliche Wirkung, auf die es beim Versuch abgesehen war, ausbleibt. Mit seiner Hülfe bleibt man nie in Zweifel, ob dies Ausbleiben von mangelnder Thätigkeit des Fisches oder von sonst welchem Umstande, etwa davon herrührte, dass man dem Schlage etwas Unmögliches zugemuthet hat.

Noch in anderer Art ist das Nervmuskelpraeparat hier zu

wichtigen Diensten berufen. Die meisten Versuche am lebenden Zitterwelse laufen darauf hinaus, dass dem im Wasser befindlichen Fisch ein Paar metallischer Sättel aufgesetzt wird, durch welche der Schlag des durch das Aufsetzen gereizten Fisches in einen Kreis abgeleitet wird, in welchem man ihn verschiedene Wirkungen hervorbringen lässt. Dieser Kreis heisse der Versuchskreis. Vermöge der ausnehmenden Geschwindigkeit der Muskelzusammenziehung, deren zeitlicher Verlauf uns durch Hrn. HELMHOLTZ im Wesentlichen wohlbekannt ist, kann man sich nun des Nervmuskelpraeparates bedienen, um in einem gewissen Zeitpunkte nach dem Beginn des Schlages diesem den Weg in den Versuchskreis entweder durch Oeffnen einer Nebenschliessung zu bahnen oder durch Oeffnen jenes Kreises zu versperren. Natürlich setzt dies voraus, dass die Dauer des Schlages, von der man bisher noch gar nichts wusste, im Allgemeinen die Zeit übertreffe, welche zwischen Beginn der Reizung des Nerven und Beginn der Zusammenziehung verfliesst. Dass dies sich so verhalte, wird durch die Ausführbarkeit des obigen Versuchsplanes bewiesen, und so zugleich der erste Anhalt für Beurtheilung des zeitlichen Verlaufes des Schlages gewonnen. Welcher Gebrauch sich aber von diesem Verfahren machen lasse, zeigt folgendes Beispiel.

Der Froschwecker lehrt, dass der gereizte Zitterwels, wenn er irgend bei Kräften ist, selten nur einmal schlägt. Meist erfolgen zwei bis drei Schläge, bald dicht gedrängt, bald durch einen längeren Zeitraum getrennt. Dadurch wird es, ohne weitere Kunstgriffe, schlechterdings unmöglich, den Einfluss zu ermitteln, den dieser oder jener Umstand auf die Stärke des in den Versuchskreis abgeleiteten Stromzweiges übt. Man bleibt stets im Dunkeln darüber, ob etwa bemerkbare Unterschiede von dem betreffenden Umstand herrühren, oder von der verschiedenen Anzahl und Aufeinanderfolge der Schläge. Dieser Verlegenheit macht ein zweites Nervmuskelpraeparat ein Ende, welches, in denselben Kreis eingeschaltet wie das im Froschwecker thätige, als wachsamer Gehülfe mit der rechtzeitigen Oeffnung des Ver-

suchskreises betraut wird. Es ist leicht zu bewirken, dass das Praeparat in jedem Versuche durchaus nur den ganzen ersten Schlag, oder gar nur einen stets proportionalen Theil der darin sich abgleichenden Elektricitätsmenge hindurchlässt, vor den folgenden Schlägen aber, die der gleichzeitig erregte Froschwecker anzeigt, hurtig die Fallbrücke aufzieht. Der Apparat, der dies leistet, heisst der Froschunterbrecher.

So gelingt es in mehreren aufeinanderfolgenden, unter denselben Umständen angestellten Versuchen, den Spiegel der Tangentenbussole durch die doch in ungleicher Zahl erfolgenden Schläge des gereizten Fisches nicht selten bis auf den Scalentheil genau denselben Ausschlag beschreiben zu sehen. Eine mit Spiegel, Scale und Fernrohr abzulesende galvanometrische Vorrichtung ist beiläufig hier die allein brauchbare, weil aus leicht ersichtlichen Gründen sie allein hinreichende Sicherheit gegen die Störungen gewährt, die bei grösseren Ablenkungen aus der Veränderung des Magnetismus der Nadeln durch den Schlag entspringen können, und, wie ich gelegentlich erfuhr, auch wirklich eintreten.

Um den Strom vom Fisch unter möglichst vortheilhaften Bedingungen abzuleiten, wurde folgende Einrichtung getroffen. Da der Fisch nicht ohne Lebensgefahr aus dem eine Nebenschliessung bildenden Wasser an die isolirende Luft gehoben werden konnte, so wurde versucht, ihn im Wasser selber im Augenblick des Schlages zu isoliren. Zu diesem Zwecke schnitzte ich aus Lindenholz möglichst genaue Modelle der drei Fische. Diese Modelle dienten als Leisten, um darüber aus Guttapercha Deckel zu verfertigen, die, Mumiensargdeckeln ähnlich, den Fischen im Wasser aufgesetzt werden konnten, und ringsum möglichst genau an die Fische und an eine den Boden bedeckende Spiegelplatte schlossen. Innen waren die Deckel, Kopf und Schwanz entsprechend, mit Stanniolbelegungen versehen, von denen eine isolirte metallische Leitung nach aussen in den Versuchskreis führte. Obwohl die Deckel zur Schonung der Bartfäden und der Schwanzflosse vorn und

hinten offen blieben, erfüllten sie ihren Zweck so vollkommen, dass nicht selten, beim raschen Aufsetzen, der Froschwecker versagte; und doch hatte, wie in diesen Fällen auf andere Weise bekannt wurde, der Fisch geschlagen.

Ich gebe nun einen kurzen Ueberblick über die an den Zitterwelsen im Leben und im Tode gewonnenen Ergebnisse.

Von zoologisch-naturgeschichtlichen Bemerkungen habe ich wenig mitzutheilen.

Hr. PETERS, der den Zitterwels im Flussgebiet des Quellimane im östlichen Afrika lebend beobachtet hat, ist mit der Untersuchung beschäftigt, ob wirklich Grund zur Bildung der neuen Species *Malapterurus Beninensis* vorliege, oder ob Altersunterschiede u. d. m. hinreichen, um die von Hrn. ANDREW MURRAY hervorgehobenen Abweichungen vom *Malapterurus* des Niles zu erklären.[17]

Eine Eigenthümlichkeit im Aussehen der Fische, die an Weingeistexemplaren nicht mehr recht erkennbar ist, besteht in schönen regelmässigen Querfalten, die sich bei seitlichen Biegungen der Wirbelsäule auf Augenblicke an der hohlen Seite des Fisches zeigen. Sie werden gebildet durch den entsprechenden Theil des den Fisch in Gestalt einer ziemlich dickwandigen Röhre umgebenden Organes, dessen äussere Schichten sich über den verkürzten Seitenmuskeln in Falten legen, während bei anderen Fischen die vergleichsweise dünne und stark befestigte Haut stets genau dem Umriss des Rumpfes folgt.

Die drei Fische hatten nicht ganz einerlei Farbe. Die beiden kleineren waren gelbgrau, der grössere tiefrehbraun gefärbt. Da dieser Fisch der kräftigste schien und auch am längsten lebte, ist zu vermuthen, dass seine Farbe die richtige war. Der Rücken ist mit ungleich grossen schwarzen Flecken unregelmässig gesprenkelt, wie mit Tinte bespritzt. Bei Licht sah man einen röthlichen Schimmer in der Dicke des Organs. Auch die Farbe desselben Fisches wechselte. Im Dunkeln gehalten wurden die Fische binnen Kurzem beinahe schwarz, und unter dem Einflusse

des Lichtes wieder hell. Wenn mit dem grossen Fisch in der letzten Zeit eine längere Versuchsreihe angestellt wurde, sah er zuletzt ganz blass aus, erschien aber nach wenigen Tagen abermals hervorgeholt wieder tiefbraun gefärbt.

Obschon für gewöhnlich sehr ruhig, sind die Zitterwelse doch muthig und kampflustig. Fische und Frösche, die zu ihnen in's Wasser gethan werden, fallen sie sofort mit elektrischen Schlägen an. Gewöhnlich erwiedern sie jede Berührung mit einem Schlage, doch kommt es auch vor, dass sie sich der Hand mit einer heftigen Bewegung entziehen, ohne zu schlagen. Wenn die Fische in den Wannen frisches Wasser erhielten, schwammen sie gewöhnlich munter im Strudel umher, und entluden dabei, wie der Froschwecker lehrte, wiederholt ihre Batterien, ob zur Gegenwehr gegen eine vermeintliche Gefahr oder als Ausdruck des Behagens, möchte schwer zu sagen sein. Der grosse Fisch hatte offenbar einen Hass auf die Elektroden des Froschweckers geworfen, und fiel sie öfter mit Bissen an, die er mit mehreren rasch aufeinanderfolgenden Schlägen begleitete. Der Anblick der rothen Farbe, beispielsweise eine Siegellackstange, schien die Welse nicht nach Art der Frösche und einiger anderen Thiere aufzuregen.

Die nähere Untersuchung der elektrischen Wirkungen der Zitterfische hebt natürlich mit derjenigen an, die sich zunächst darbietet, der physiologischen Wirkung nämlich oder des Schlages im engeren Sinne.

Im Vergleich zu ihrer Grösse ist der Schlag der Zitterwelse ein überraschend heftiger. Als ich mit beiden wohl durchfeuchteten Händen den im Wasser befindlichen Fisch an Kopf und Schwanz ergriff, erhielt ich einen Schlag, der sich bis in die Elbogen erstreckte. Der Schlag schien mir nicht so trocken wie der der Leidener Flasche, sondern hatte mehr etwas Schwellendes. Berührt man mit der einen Hand den im Wasser befindlichen Fisch, so empfindet man einen in der Haut stechenden, und in allen Gelenken schmerzenden Schlag in dem eingetauchten

Theil. Am wunderbarsten ist unstreitig der Eindruck des Schlages, wenn man mit benetzten Händen gewöhnliche metallene Handhaben hält, die durch Drähte mit den beiden Belegungen eines der beschriebenen Guttaperchadeckel verbunden sind, und wenn ein Gehülfe diesen dem Fisch aufsetzt. Da dies die Art ist, wie man gewohnt ist, elektrische Schläge prüfend zu empfinden, und da man dabei nicht zerstreut wird durch die Sorge, dass man dem Thiere gehörig beikomme, ohne ihm zu schaden, und durch das an sich widrige Gefühl, das schlüpfrig Zappelnde anzugreifen: so tritt das Unerhörte der Erscheinung Einem um so reiner entgegen, zu der es nur ein Seitenstück giebt, das uns freilich alltäglich ward: die mechanische Wirkung nämlich, deren dieselben, hier elektrisch wirksamen, wenigen Gramme Wasser, organische Substanz, Salze unter dem Einfluss derselben Nerven fähig sein würden, wenn sie, anstatt zum elektromotorischen Organ, zum Muskel zusammengefügt wären.[18]

Kleineren Fischen werden wiederholte Schläge der Zitterwelse leicht tödtlich. Eines Nachmittags that ich in die Wannen der drei Fische, in deren einer sich das Elektrodenpaar des Froschweckers befand, einen Schlei *(Tinca Chrysitis)* von etwa sechs Zoll Länge und einen ebenso langen Schlammpitzger *(Cobitis fossilis)*. Sofort erhob sich in den drei Wannen heftiger Tumult. Hie und da sprang ein Schlei in die Luft, während die aalähnlich sich schlängelnden Schlammpitzger, wie von Todesangst getrieben, am Umkreise des Wasserspiegels umherjagten und endlich einer nach dem anderen über den zollhohen Rand der Wanne zwischen diesem und dem Drahtnetz hindurch in's Trockene sich stürzten. Wieder hineingebracht entkamen sie abermals, bis ich durch Ablassen des Wassers dem Rande die doppelte Höhe ertheilt hatte. Natürlich hätte jeder Raubfisch Schlei und Schlammpitzger in gleiche Noth versetzt, und da durch das Aufwühlen der Erde das Wasser getrübt wurde, wäre ich, ohne den Froschwecker, über den eigentlichen Hergang im Dunkeln geblieben. Dieser aber verrieth deutlich genug, was geschah. Seine Glocke

blieb in fortwährendem Tönen, bald einen starken, bald einen schwachen Stromzweig im Nerven anzeigend, sei's dass der Fisch verschieden stark schlug, sei's dass er im Augenblick des Schlages verschieden günstige Stellung zu den Elektroden einnahm. Manchmal schien der Hammer an der Glocke förmlich zu kleben; dann tetanisirte sichtlich der Wels sein Opfer. Nun folgte eine Pause der Ruhe, bis vermuthlich die Schleie, aus der Betäubung erwacht, wieder anfingen sich zu regen, und die Welse, ihrerseits ausgeruht, zu neuem Angriff aufgelegt sich fühlten. Von Neuem erhob sich dann und wann der Tumult, bald in dem einen, bald in dem anderen Gefässe, doch wurden dessen einzelne Perioden immer kürzer, und durch immer längere Zwischenräume getrennt. So verliess ich die Wahlstatt. Als ich am anderen Morgen in das Laboratorium kam, lagen die Schlammpitzger todt auf der Erde. Sie waren also Nachts doch noch über den nunmehr zwei Zoll hohen Rand der Wannen entkommen. In den Wannen der beiden grösseren Fische waren die Schleie todt. Sie mussten schon seit geraumer Zeit gestorben sein, denn sie waren starr und ihre Hornhaut fing an sich zu trüben. Das Wasser war klar, also hatte längst Ruhe geherrscht. Die bärtigen Donnerer von der Sklavenküste schien das kleine Abenteuer nicht angegriffen zu haben. Der kleinste hatte seinen Schlei nicht zu tödten vermocht; doch starb dieser bald darauf, obschon ich ihn in ein anderes Gefäss that. Ein viertes Paar Schleie und Schlammpitzger, die ich zur Controle in einer vierten Wanne unter sonst gleichen Umständen aufbewahrte, lebten noch Wochen nachher.

Nachdem die Aehnlichkeit der Empfindungen, welche der Schlag der Zitterfische, und derjenigen, welche elektrische Entladungen bewirken, erkannt worden, ist die nächste Aufgabe, die daraus gefolgerte Einerleiheit der Ursache beider Wirkungen dadurch zu beweisen, dass gezeigt wird, wie der Schlag der Zitterfische auch noch anderer elektrischer Wirkungen fähig sei, und wie er dieselben Körper, nach denselben Gesetzen, zu Leitern und Nichtleitern habe, wie die Elektricität. Obwohl diese Auf-

gabe an den beiden anderen elektrischen Fischen, dem Zitterrochen und Zitteraal, schon als gelöst anzusehen war, habe ich doch nicht unterlassen wollen, auch durch den Zitterwels-Schlag die vornehmsten, den elektrischen Strom kennzeichnenden Wirkungen zu erzeugen, da dies zugleich der Weg ist, sich von der rein physikalischen Seite der Erscheinung ein möglichst entsprechendes Bild zu verschaffen.

Es gelang zu beobachten die elektrische Anziehung; die Feuererscheinung bei der Berührung zweier einander anziehenden Goldblättchen, die dabei zusammenschmelzen; die Jodkalium-Elektrolyse; die früher noch nie wahrgenommene Polarisation von Platinelektroden; die Ablenkung der Magnetnadel; die Magnetisirung von hartem Stahl und weichem Eisen; die Induction, sowohl als Extrastrom in dem nämlichen Leiter mit dem primären Strom, wie auch in einem getrennten Kreise, wo der inducirte Strom sogar eine Lücke unter Funkenbildung übersprang; endlich den Trennungsfunken mit und ohne Extrastrom. Zur Darstellung des Trennungsfunkens bediente ich mich unter Anderem mit gutem Erfolg eines durch ein Uhrwerk bewegten Zahnrades, an dessen Umfang eine Feder schleifte.

Hingegen misslang durchaus Leitung des Schlages durch die Flamme, und ebenso wenig glückte es je, den Schlag die kleinste Lücke zwischen feststehenden metallischen Leitern überspringen zu lassen; obwohl es keine Schwierigkeit hat, in einem auf eine Glasplatte geklebten Stanniolstreife mittels des Rasirmessers einen Spalt herzustellen, der unter Funkenbildung von Strömen übersprungen wird, die weder zwischen Handhaben noch an der Zunge wahrnehmbar sind, noch den Gastroknemius des Frosches bei unmittelbarer Reizung zu erschüttern vermögen.

Dieser schon von Cavendish erkannte räthselhafte Widerspruch zwischen der Stärke des Stromes der Zitterfische bei sonstiger Prüfung, und seiner Schlagweite, erklärt sich einfach daraus, dass dieser Strom, wie er im Versuchskreis erhalten wird, als abgeleiteter Stromzweig zu betrachten ist. Von zwei gleich

starken Strömen aber, deren einer durch Nebenschliessung gewonnen ist, wird dieser letztere, durch Einführung eines gegebenen Widerstandes in seine Leitung, mehr als der andere geschwächt.

Bei der Jodkalium-Elektrolyse gab sich der sonderbare Umstand zu erkennen, der von keinem der Beobachter an den beiden anderen Zitterfischen erwähnt wird, dass bei Anwendung zweier Platinspitzen als Elektroden, unter jeder Spitze ein Fleck gefunden wird. Beim ersten Blick könnte man glauben, dies rühre daher, dass der Zitterwels-Schlag aus einer Reihe abwechselnd gerichteter Ströme bestehe. Doch ist leicht zu zeigen, dass der einzige Grund jenes Verhaltens in der Polarisation der Platinspitzen liegt, welche schneller, als man nach dem Schlage die Sättel aus dem Wasser heben und dadurch den Kreis öffnen kann, einen Strom in umgekehrter Richtung erzeugt, von dem der Fleck unter der ursprünglich negativen Spitze herrührt. Dasselbe lässt sich in Inductionskreisen und in verzweigten galvanischen Leitungen wahrnehmen, wo gleichfalls die Spitzen noch zum Kreise geschlossen bleiben, nachdem der ursprüngliche Strom vorüber ist.

Was den zeitlichen Verlauf des Schlages betrifft, von dem bisher noch gar nichts bekannt war, so hat sich auf dem früher angedeuteten Wege ergeben, dass die Dauer des Schlages eine kleine Zeitgrösse von einerlei Ordnung ist mit denen, die bei der Muskelzusammenziehung in Betracht kommen.

Nach dieser mehr physikalischen Erforschung dessen, was im Augenblick des Schlages im Versuchskreise vorgeht, wendet sich die Untersuchung der dabei am Körper des Fisches und im umgebenden Wasser stattfindenden Vertheilung der Spannungen zu, und zwar in doppeltem Bezuge, erstens was deren Grösse, und zweitens was deren Zeichen an verschiedenen Punkten betrifft.

Die einfachste Wahrnehmung lehrt, dass die elektrischen Gegensätze an diesem Fisch, wie am Zitteraal, in der Richtung der Längsaxe vertheilt sind. An Kopf- und Schwanzende des Organes sind auch hier dessen elektrische Polflächen zu suchen,

sofern bei einer nicht isolirten Säule davon die Rede sein kann. Demgemäss erhält man die stärkste Wirkung, je weiter auseinandergelegene Punkte der Länge des Organes zwischen den Enden des ableitenden Bogens liegen, gleichviel übrigens welchen Punkt des Umfanges eines bestimmten Querschnittes jedes Ende berühre.

Eine sehr unerwartete Thatsache, die im Verein mit histologischen Beobachtungen zu wichtigen Schlüssen führen kann, ist die verschiedene Stärke, mit der verschiedene Theile des Organes elektromotorisch wirken. Die vordere Hälfte des Organes nämlich übertrifft die hintere Hälfte dermaassen an Wirksamkeit, dass es kaum möglich scheint, diesen Unterschied allein auf den geringeren Querschnitt des Organes in der Schwanzgegend zurückzuführen.

Mit diesen Ermittelungen eng verknüpft ist das Ergebniss einer Versuchsreihe, die ich anstellte, um zu erfahren, welche Ausdehnung ich den beiden Stanniolbelegungen an Kopf- und Schwanzende der oben beschriebenen Guttaperchadeckel zu geben hätte, um einen möglichst grossen Theil des Schlages in den Versuchskreis abzuleiten. Ich überzeugte mich zunächst von dem grossen Einfluss, den auf die Stärke des Schlages im Versuchskreise bei gleicher Länge der Belegungen der Umstand übt, ob zwischen beiden Belegungen der Deckel ein nichtleitendes Ganze bildet, oder ob statt dessen die beiden Belegungen nur durch Glasstäbe verbunden sind. Im ersten Falle ist bei kurzen Belegungen die Stromstärke etwa doppelt so gross wie im letzteren. Sodann stellte ich für den grossen Fisch zwei Deckel her, an deren einem die Belegungen in der Mitte fast zusammenstiessen, an dem zweiten einen breiten unbelegten Raum zwischen sich liessen. Aus theoretischen Gründen vermuthete ich, dass von diesen beiden Deckeln der erste bei kleinem, der zweite bei grossem Widerstand im Versuchskreise vortheilhafter wirken würde; und so fand es sich in der That.

Somit ist nun also die eine Vorhersagung des Hrn. Bilharz eingetroffen. Man erinnert sich, dass er aus der senkrechten

Stellung der elektrischen Plättchen im Organ des Zitterwelses die wagerechte Richtung der Elektricitätsbewegung in demselben erschlossen hatte. Er war aber weiter gegangen und hatte geglaubt, aus dem Eintritt der Nervenröhren in die hintere Fläche der elektrischen Plättchen folgern zu dürfen, dass beim Zitterwelse wie beim Zitteraale das Kopfende des Organes sich positiv, das Schwanzende negativ verhalten, oder dass der Strom im Organ vom Schwanz zum Kopf, im umgebenden Wasser oder jedem anderen dem Organ angelegten Leiter vom Kopf zum Schwanz gerichtet sein würde.

Diese Muthmaassung hat sich nicht bestätigt. Gleich der erste Versuch, den ich am 13. August an dem kleinsten Fisch mit Hülfe von Prof. Goodsir in Hrn. Müller's Gegenwart anstellte und am nämlichen Tage der Akademie mittheilte,[19] ergab gerade das Umgekehrte von dem, was Hr. Bilharz aus dem mikroskopischen Befund anscheinend mit so voller Berechtigung entnommen hatte. Es hat sich seitdem in zahlreichen Versuchen bestätigt, dass der Schlag im Organ des Zitterwelses unabänderlich vom Kopf nach dem Schwanz gerichtet ist. Wenn eine Säule des Zitterrochen-Organes, um zu einer des Zitteraal-Organes zu werden, mit dem oberen Ende sich vorwärts neigen muss, so muss sie mit demselben Ende sich rückwärts legen, um zu einer Säule des Zitterwels-Organes zu werden.

Damit schien die Hoffnung vernichtet, in dem Sinne wie Hr. Bilharz es gewollt hatte, eine durchgreifende Beziehung zu erkennen zwischen der Anordnung der Nerven und der Vertheilung der Spannungen in den elektromotorischen Organen. Abermals jedoch sollte das der Erforschung der Zitterfische günstige Geschick des vorigen Jahres der drohenden Verwirrung rasche Abhülfe bringen. Hr. Alexander Ecker in Freiburg hatte nämlich schon in dem pseudoëlektrischen Organ gewisser Mormyrusarten beobachtet, dass die Nervenröhren, anstatt sich unmittelbar in die ihnen zugekehrte Fläche der pseudoëlektrischen Plättchen zu versenken, zuerst durch scharf ausgestanzte Löcher in

diesen Plättchen treten, dann kolbig anschwellen und rückwärts zahlreiche Ausläufer in die ihrer Verbreitungsrichtung ursprünglich abgekehrte Fläche der Plättchen schicken.[20] Hr. Max Schultze in Halle, der sich ebenfalls mit diesem Gegenstande beschäftigte, erkannte auf den Abbildungen, die Hr. Bilharz von den elektrischen Plättchen des Zitterwelses giebt, Spuren eines ähnlichen Verhaltens, und fasste den Gedanken, dass dies der Grund sein möge der Abweichung zwischen dem von Hrn. Bilharz erschlossenen und dem an den hiesigen Zitterwelsen beobachteten Erfolge. Nachdem ich Hrn. Schultze sowohl frische wie in verschiedene Flüssigkeiten eingelegte Stücke des Organes mitgetheilt hatte, gelang es ihm seine Vermuthung zur Gewissheit zu erheben. Vorläufig bleibt also die von Hrn. Bilharz sicherer begründete und verallgemeinerte Pacini'sche Regel bestehen, wonach die Seite der elektrischen Plättchen, in welche die Nervenröhren sich versenken, die negative ist; nur dass beim Zitterwels und bei einigen pseudoëlektrischen Fischen die beschriebene, sonderbare Einrichtung stattfindet, wodurch beim Zitterwelse die dieser Regel zufolge negative Fläche zur positiven wird.[21]

Unter den an den sterbenden Fischen angestellten Versuchen nehmen den ersten Platz ein die, welche auf sonst etwa in dem elektrischen Organ wahrnehmbare elektromotorische Wirkungen Bezug haben. Das Organ zeigt nichts dem Muskel- oder Nervenstrom Aehnliches, wie man sich wohl hätte denken können. Die Haut des Fisches scheint sich auf den mit Eiweisshäutchen bekleideten Bäuschen meiner Vorrichtung schwach positiv gegen alle übrigen künstlichen sowohl wie natürlichen Begrenzungen des Organes zu verhalten. Hingegen ist es mir gelungen, an dem Organ secundär-elektromotorische Wirkungen im grössten Maassstabe, und den wichtigsten Bezug auf die Wirkungsrichtung des Organes zeigend, aufzudecken, wodurch die Uebereinstimmung zwischen Nerv, Muskel und elektrischem Organ vervollständigt wird.[22]

Beim Tetanisiren des elektrischen Nerven gerieth ein stromprüfender Schenkel, dessen Nerv das entsprechende Organ berührte,

in Tetanus. Bei dauernder Erregung des Nerven also erzeugt das Organ keinen stetigen Strom, sondern eine dichtgedrängte Reihe von Schlägen, gerade wie ein Muskel dabei nur scheinbar stetige Zusammenziehung und Stromabnahme zeigt; eine Frage, die trotz den zahllosen am Zitterrochen angestellten Versuchen sonderbarerweise noch offen war. Das Organ erlahmte übrigens stets früher, als die Nadel des gleichzeitig den Schlägen ausgesetzten Multiplicators eine feste Stellung eingenommen hatte, ganz wie dies auch bei der negativen Schwankung des Muskel- oder Nervenstromes der Fall ist.

Der elektrische Nerv, nicht allein durch seine Wirkungsweise, sondern beim Zitterwels auch durch seinen Bau so überaus merkwürdig, konnte leider nicht gehörig auf seine elektromotorischen Eigenschaften untersucht werden, weil bei Gelegenheit der Tödtung des kleinen Fisches alle Multiplicatornadeln durch die Schläge des sterbenden Fisches demagnetisirt worden waren, beim Tode des grossen Fisches aber der Nerv muthmaasslich nicht mehr seine volle Leistungsfähigkeit besass. Es ist also nichts darauf zu geben, dass der Nerv weder im ruhenden Zustande den Strom vom Längs- zum Querschnitt, noch beim Tetanisiren die negative Schwankung dieses Stromes wahrnehmen liess, obschon es denkbar wäre, dass, da der Nerv bekanntlich nur aus Einer wenn auch ungewöhnlich dicken Primitivröhre besteht, er jener Wirkungen in der That nur in verschwindendem Maasse fähig ist. Die weit handgreiflicheren Erscheinungen des Elektrotonus zu beobachten, gelang dagegen mit voller Bestimmtheit.

Ich schliesse, indem ich noch einen Augenblick bei meinen Versuchen zur Aufklärung einer Erscheinung verweile, die wohl eine der räthselhaftesten im ganzen Gebiete der Physiologie genannt werden darf. Ich meine nicht die Erzeugung der Elektricität im Organ der Zitterfische; nicht die Herrschaft, die der Wille dieser Thiere durch die Nerven über diese Erzeugung übt; nicht die sonderbare Auswahl der Nerven, die in den drei Zitterfischen das Organ versehen; noch endlich die nicht minder wunderliche Aus-

wahl die, wie Eingangs gesagt wurde, die Natur beim Vertheilen der elektrischen Waffe unter den Thieren getroffen hat. Ich meine die Frage, wie es komme, dass ein Zitterfisch zwar andere Fische erschlägt, aber weder sich selber, noch, nach Hrn. von Humboldt's[23] und Colladon's[24] Erfahrungen, seinesgleichen; dass der Zitterroche, der lebendige Junge gebiert, im trächtigen Zustande nicht durch seinen Schlag die eigene Brut vernichtet? Ich stellte diese Frage schon vor fünfzehn Jahren auf, als ich in meinem 'Vorläufigen Abriss einer Untersuchung über den Muskelstrom und die elektromotorischen Fische' deutlich machte, wie die Verstärkung der Elektricität des Organes zu Stande komme.[25] Ich war dazu geführt worden durch die Betrachtung, dass, in Abwesenheit einer den Körper des Zitterfisches mit Ausschluss des Organs isolirenden Hülle, der Schlag nothwendig, wie durch jeden anderen Leiter, durch den Körper des Zitterfisches gehen müsse; und dass in den meisten, wenn nicht allen Fällen, dieser Körper sich dem eigenen Organ für die Aufnahme des Schlages sogar günstiger angelegt finden dürfte, als der eines anderen dem Zitterfisch genäherten Thiers.

Jetzt habe ich mir zunächst die Ueberzeugung verschafft von der Richtigkeit dieser Betrachtung. Durch die natürlichen Oeffnungen führte ich in's Innere des im Sterben begriffenen kleinsten Zitterwelses isolirte Drähte mit blanken Spitzen ein, und erhielt im Augenblick des Schlages, der auf Berührung der äusseren Haut erfolgte, an dem mit den Drähten verbundenen Multiplicator jedesmal einen Ausschlag von angemessener Grösse, der die hintere Spitze als positiv anzeigte. Es ist also keine Vorkehrung irgend einer Art da, die den Schlag vom Fisch abhielte, sondern der Schlag durchdringt wirklich das Innere des Fisches, und die Frage kann somit nur noch sein, weshalb empfindet ihn der Zitterfisch nicht?

Um der Beantwortung dieser Frage einen Schritt näher zu kommen, that ich mehrmals in eine der Wannen zu dem darin befindlichen Zitterwels hiesige Flussfische: Schleie, Quappen (*Gadus*

Lota), Hechte *(Esox lucius)*, hiesige Welse *(Silurus Glanis)* u. s. w., und liess elektrische Schläge durch das Wasser der Wanne gehen, erst von unmerklicher, dann von immer grösserer Stärke. Bei einer gewissen Stärke der Schläge fielen die Fische um, und trieben sinnlos umher. Der Zitterwels schien gar nichts zu spüren, und nahm sich neben den übrigen Fischen aus, wie neben Meerschweinchen und Hänfling ein Frosch unter der Glocke der Luftpumpe. Als ich die Schläge ganz ausserordentlich verstärkte, sah man indessen wohl, dass er sie merkte und mied. Wenn er in die Nähe der Elektroden kam, wo die Stromdichte am grössten war, zog er sich eilig zurück, ertheilte auch wohl selber, gleichsam sein „*anch' io*" sprechend, ein paar Schläge, und suchte mit richtigem Instinct, als kenne er die Gesetze der Stromvertheilung in nicht prismatischen Leitern, die Stellung auf, in der seine Längsaxe die am wenigsten dichten Stromcurven senkrecht schnitt. Allein mitten in dem tobenden Ungewitter, welches meine Hand, wenn ich sie eintauchte, krampfhaft zusammenbog, beherrschte er seine Muskeln und elektrischen Organe so völlig, wie ein anderes Thier seine Glieder etwa im Felde eines grossen Elektromagnetes; und er schwamm aus dem Bereich der heftigsten Schläge etwa mit derselben bedächtigen Hast, mit der wir uns einem üblen Geruch oder einem lästigen Zugwind entziehen. Die einzige sichtbare Wirkung der Schläge auf den Zitterwels war, dass seine Bartfäden sich zurücklegten, und es ist sehr bemerkenswerth, dass die Bartfäden auch des gemeinen Welses beim Tetanisiren sich ähnlich bewegten. Es kann keine Frage sein: wie der Viper ihr eigenes Gift nicht schadet, wie vermuthlich dem Stinkthiere seine scheussliche Waffe nicht widerlich ist, so besitzt der lebende Zitterwels Immunität gegen elektrische Schläge, und dies erklärt hinlänglich, weshalb er durch seine eigenen Schläge weder sich selber, noch seinesgleichen gefährdet.

Dass die übrigen Zitterfische, auch die noch ungeborenen Zitterrochen, diese Eigenschaft mit dem Zitterwelse theilen, ist wohl kaum zu bezweifeln. Die Immunität kann übrigens keine

unbedingte sein; da die blossgelegten Muskeln und Muskelnerven der Zitterfische, und auch die elektrischen Nerven dem elektrischen Strom gehorchen, würde sie bei einer gewissen, in den obigen Versuchen nicht erreichten Stromdichte unstreitig eine Grenze haben. Worauf sie beruhe, ist eine andere Frage, zu deren Beantwortung der gegenwärtige Thatbestand bei weitem nicht hinreicht. Gewissen Anzeichen zufolge könnte man glauben, dass der Zitterwels durch irgend einen Einfluss vom Rückenmark aus seine Nerven gegen den Angriff des fremden Stromes so zu sagen stähle. Diese Muthmaassung findet sich aber schon durch einen Versuch an dem kleinsten Zitterwels widerlegt. Nach Unterbindung des einen elektrischen Nerven konnte der sterbende Fisch in einem mit Wasser gefüllten länglichen Glastroge, dessen Querschnitt er fast vollständig einnahm, den heftigsten Strömen des Schlitteninductoriums ausgesetzt werden, ohne dass die dem Einfluss des Rückenmarkes entzogene Organhälfte dadurch mehr zur Thätigkeit veranlasst wurde, als die andere Hälfte, die noch in unversehrter Verbindung mit ihrer Riesen-Ganglienzelle stand, oder als die Muskeln des Thieres, die auch bei dieser Art der elektrischen Erregung in vollkommener Ruhe verharrten.[26]

Anmerkungen.

1 (S. 111). Der Vortrag erschien zuerst in den Monatsberichten u. s. w. 1858. S. 84 ff., dann in MOLESCHOTT's 'Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere', 1858. Bd. V. S. 109 ff. — Die Kenntniss der elektrischen Fische ist seitdem ansehnlich vorgeschritten, so dass die hier gegebene Darstellung, wenn gleich im Einzelnen bis auf wenige Punkte (s. unten Anm. 7. 21) noch immer zutreffend, doch nach mehreren Richtungen unvollständig ward. Diesen Fortschritten gemäss den Text zu ändern, erschien so unthunlich, wie sie hier nachträglich auseinanderzusetzen. Trotz diesen Mängeln bleibt, wie ich glaube, der Vortrag geeignet, in ein Gebiet einzuführen, gegen dessen Reiz, wegen der zu seiner Bewältigung erforderlichen Verbindung elektrischer und biologischer Kenntnisse, nicht nur Laien, sondern auch Fachgenossen, sich viel zu spröde verhalten. In seiner gemeinfasslichen Form trägt er vielleicht dazu bei, den Einen oder Anderen zu näherer Theilnahme anzuregen. Der weitere Belehrung Suchende findet das Nöthige im dritten Abschnitt des zweiten Bandes meiner 'Gesammelten Abhandlungen zur allgemeinen Muskel- und Nervenphysik' (Leipzig, Veit & Comp., 1877), und in 'CARL SACHS' Untersuchungen über den Zitteraal, Gymnotus electricus, nach seinem Tode herausgegeben von E. DU BOIS-REYMOND' (Leipzig Veit & Comp., 1881). In neuerer Zeit sind, wie vor fast dreissig Jahren lebende Zitterwelse, auch lebende Zitterrochen nach Berlin gelangt, und manches an den Zitterwelsen Begonnene hat an ihnen fortgesetzt werden können (Sitzungsberichte der Berliner Akademie. 1884. 1. Halbbd. S. 181 ff. [Auch im Archiv für Physiologie. 1885. S. 86 ff.]; — und 1885. 2. Hlbbd. S. 691 ff.).

Uebrigens beanspruchen die Zitterwelse jetzt noch ein besonderes Interesse. Diese Fische, deren glückliche Ueberführung von Westafrika nach Berlin damals nur durch die seltenste Fügung möglich wurde, sind neuerlich in gewissem Sinne uns näher gerückt, ja die unsrigen geworden. Denn das vielgenannte Kamerungebiet grenzt westlich gerade an das Delta des Old-Calabar-Stromes, von wo einst unsere Zitterwelse kamen, und bei der Verbreitung des Zitterwelses in den Strömen des tropischen Afrika — Nil, Zambese, Senegal —

ist es so gut wie gewiss, dass auch die dem Old-Calabar benachbarten, durch den deutschen Küstenstrich in den Ocean sich ergiessenden Ströme Zitterwelse enthalten. So dass ich hoffe, diese Untersuchungen noch einmal an deutschen Zitterwelsen wieder aufnehmen zu können.

2 (S. 112). CLAUDII CLAUDIANI, ex Ed. Bipont. I, nov. Ed. Paris. 1829. p. 416. Eidyllium III.

3 (S. 112). CLAUDII GALENI Opera omnia. Ed. cur. C. G. KÜHN. Lipsiae 1824. T. VIII. p. 421. 422. De Locis affectis. L. VI. c. V.

4 (S. 112). G. WILSON, On the electric Fishes as the earliest electric Machines employed by Mankind. The Edinburgh New Philosophical Journal. New Series. October 1857. vol. VI. p. 267.

5 (S. 112). Philosophical Transactions etc. For the Year 1773. p. 461.

6 (S. 112). Collezione dell' Opere ec. Firenze 1816. T. II. P. II. p. 99. — L'Identità del Fluido elettrico col così detto Fluido Galvanico vittoriosamente dimostrata ec. Memoria comunicata al Signore P. CONFIGLIACHI ec. Pavia 1814. 4. p. 24. 25. §. 17.

7 (S. 112). S. meine Untersuchungen u. s. w. Bd. II (1). 1849. S. 207. — Seitdem haben CH. ROBIN, Hr. BABUCHIN und besonders Hr. G. FRITSCH schwache elektromotorische Wirkungen von den sogenannten pseudoëlektrischen Organen erhalten, daher diese jetzt besser als unvollkommene elektrische Organe bezeichnet werden. Vergl. das oben angeführte Zitteraalbuch S. 68 ff.; — Monatsberichte u. s. w. 1881. S. 1161 ff. (Archiv für Physiologie 1882. S. 71 ff.).

8 (S. 113). Vergl. STEFFENS, Ueber die elektrischen Fische. Frankfurt a. M. 1818. S. 26.

9 (S. 114). Sie finden sich zusammengestellt bei BILHARZ, Das elektrische Organ des Zitterwelses u. s. w. Leipzig 1857. Fol.

10 (S. 114). Reise nach Senegall übersetzt von MARTINI. Brandenburg 1773. S. 201.

11 (S. 115). PACINI, Sulla Struttura intima dell' Organo elettrico del Gimnoto ec. Firenze 1852. p. 25.

12 (S. 116). MARKUSEN, Bulletin physico-mathématique de l'Académie de St. Pétersbourg. t. XII. 1854. p. 203. 208; — und BILHARZ a. a. O. Vorwort S. VI. — Vergl. indess Anm. 19.

13 (S. 117). The Edinburgh New Philosophical Journal. New Series. 1855. vol. II. p. 49. 379; — vol. III. p. 188; — Report . . . of the British Association etc. 1855. Transactions of the Sections.

p. 114. — Nachricht über Creek Town findet man in: The Journal of the Royal Geographical Society of London. vol. II. 1837. p. 195. 198; — A. Petermann, Mittheilungen . . . über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesammtgebiete der Geographie. 1855. 4. S. 206 und Karte 18; — aus neuester Zeit aber (November 1884) in: The Scottish Geographical Magazine Edinburgh, July 1855. vol. I. No. 7. p. 273. — Auf den gewöhnlichen Karten fehlt Creek Town, nur das etwas tiefer am Strome gelegene Duke Town ist angegeben.

14 (S. 117). G. Wilson, On the electric Fishes etc. l. c. p. 284.

15 (S. 121). Vergl. indess Anm. 19.

16 (S. 122). Memorie sulla Elettricità animale . . . . al celebre Abate Lazzaro Spallanzani. Bologna 1797. 4. p. 74.

17 (S. 126). Müller's Archiv für Anatomie, Physiologie u. s. w. 1845. S. 375. — Peters, der an die Stelle des von Lacépède herrührenden Namens Mal*a*pterurus den etwas richtiger gebildeten Mal*o*pterurus setzte, hat sich gegen die Annahme einer neuen Species erklärt. S. meine gesammelten Abhandlungen u. s. w. a. a. O. S. 607.

18 (S. 128). S. eine ähnliche Betrachtung bei John Davy, Philosophical Transactions etc. For the Year 1832. P. II. p. 276; — Researches, physiological and anatomical. London 1839. vol. I. p. 48.

19 (S. 133). Monatsberichte, August 1857. S. 424. — Es hat sich später gefunden, dass schon ein Florentiner Arzt, Prof. Ranzi, einige Versuche am Zitterwels in Kairo angestellt, und die Richtung des Schlages vom Kopf zum Schwanz im Organ richtig erkannt hatte (Archiv für Anatomie, Physiologie u. s. w. 1859. S. 209).

20 (S. 134). Untersuchungen zur Ichthyologie u. s. w. Freiburg i. B. 1857. 4. S. 29.

21 (S. 134). Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Halle im Jahre 1857. 4. Bd. IV. 1858. (Separatabdruck). — Max Schultze's Erklärung ist von anderen Histologen nicht angenommen worden, und nach Robin würde auch der Schlag vom unvollkommenen Organ des gemeinen Rochen der Pacini'schen Regel nicht folgen. Vergl. Gesammelte Abhandlungen u. s. w. a. a. O. S. 621.

22 (S. 134). Aus diesen ersten Beobachtungen hat sich ein umfangreiches und schwieriges Gebiet der Physiologie des elektrischen Organes entwickelt, über welches man an den in Anm. 1 angeführten Stellen Auskunft findet.

23 (S. 136). Recueil d'Observations de Zoologie etc. Paris 1811. 4. p. 79.

24 (S. 136). Comptes rendus etc. 24 Octobre 1836. t. III. p. 490; — L'Institut etc. t. IV. No. 181. p. 350; — POGGENDORFF's Annalen u. s. w. 1836. Bd. XXXIX. S. 413.

25 (S. 136). POGGENDORFF's Annalen u. s. w. 1843. Bd. LVIII. S. 29. 30. §. 75.

26 (S. 138). In Hrn. COLLADON's Abhandlung über den Zitterrochen liest man (p. 491): „M. J. DAVY a constaté . . . que le courant „d'une pile ne paraît pas faire souffrir ceux de ces poissons qui sont „interposés dans le courant." Dies ist, so viel ich sehe, ein Missverständniss, wie aus folgenden Worten des Hrn. JOHN DAVY erhellt, den einzigen in seinen Abhandlungen über den Zitterrochen, auf die Hrn. COLLADON's Angabe sich beziehen kann: The effect of the electricity of a smal voltaic trough, the shock of which I could just perceive at the extremities of my moistened fingers, was very distinct on the voluntary muscles of a live torpedo, just taken from the water; but it did not appear to affect in the least the electrical organs. I could not perceive the slightest contraction of them in whatever manner the wires were applied, not even when a minute portion of integument was removed, or when one of the wires was placed in contact with a fasciculus of the electrical nerves. Even after apparent death, many of the parts decidedly muscular continued to contract under this stimulus . . . . Other stimulants have been applied to the electrical organs, and with the same negative result . . . . Reflecting on the facts and observations which I have just detailed, it appears to me very difficult to resist the conclusion, that the electrical organs of the torpedo are not muscular etc. (Philosophical Transactions etc. l. c. p. 269; — Researches etc., l. c. p. 32. 34.) Wie man sieht, bezieht sich Hrn. JOHN DAVY's Behauptung, dass der Säulenstrom nicht auf den Zitterrochen wirke, allein auf die elektrischen Organe, und sie dient ihm nur zu dem Schlusse, dass sie keine Muskeln seien. — Hr. MATTEUCCI brachte Zitterrochen mit Bauch und Rücken zwischen zwei grosse Platinplatten, die ihnen den Strom einer sechzig- bis achtziggliederigen FARADAY'schen Säule bald in der einen, bald in der anderen Richtung, bald stetig, bald unterbrochen zuführten. Die Thiere starben unter unverständlich beschriebenen Zeichen. Der Begriff einer bedingten Immunität der Zitterfische gegen elektrische Schläge blieb Hrn. MATTEUCCI völlig fremd. (Archives de l'Électricité, par Mr. A. DE LA RIVE. t. III. Paris 1843. p. 155. 156.)

VI

Gedächtnissrede auf Johannes Müller.

Gehalten in der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 8. Juli 1858.[1]

Vormals im Leben ehrten wir dich, wie einen der Götter,
Nun du todt bist, so herrschst über die Geister dein Geist.

Xenien.

Die Geschichte zeigt uns Männer, die im rechten Augenblick geboren von Anfang an mit siegender Gewissheit ein grosses Ziel verfolgen. Der Gewalt ihrer Thatkraft, der Weisheit ihrer Maassnahmen erliegen die Widersacher; die Nebenbuhler stehen in der Ferne entmuthigt, die Gleichgültigen werden hingerissen. Die Gunst des Geschickes selber (oft so schwer zu unterscheiden vom eigenen Verdienst) scheint ihnen die Bahn zu ebnen. Eine Zeit lang sieht man sie, in beruhigtem Glanz, am Zenith des Ruhmeshimmels strahlen. Dann plötzlich, von dem angestaunten Gipfel der Herrschaft und der Macht, aus der beneideten Fülle des Besitzes und des Glücks, rafft ein sinnloses Schicksal sie mit Einem Schlage hinweg; und wie wenn der Riese des Waldes fällt, lehrt die ungeheure Lücke, die ihr Sturz hinterlässt, erst ganz den Umfang ermessen, den ihr prachtvoller Wuchs soeben noch beschattete.

Als eines solchen Mannes, eines frühgefallenen Helden im Reiche organischer Naturwissenschaft, steht jetzt vor uns da die vollendete Gestalt Johannes Müller's, des Anatomen und Physiologen; welcher der Haller unseres Jahrhunderts, der deutsche

Cuvier heissen wird; dessen Ruhm den Ruhm verdunkelt hat, der demselben Namen schon auf anderem Gebiete gesichert war. Seit Jacobi's Tod erlitten diese Akademie und die ihr eng verbundene Hochschule kaum einen schmerzlicheren Verlust; kein mehr unerwarteter konnte sie treffen.

Johannes Müller's Erscheinung trug das Gepräge des Ausserordentlichen. Der Natur verdankte er hohe Gaben in seltenstem Verein, einer glücklichen Laufbahn die edelste Reife, der unausgesetzten, angestrengten Arbeit von vier Jahrzehnden einen Wissensschatz und eine wissenschaftliche Erfahrung ohne Gleichen. An der Grenze des Mannesalters angelangt, erschien er ein Jüngling unter seinen Altersgenossen, und nach dem natürlichen Lauf der menschlichen Dinge durfte sich die Wissenschaft von seiner rastlosen Thätigkeit noch eine lange Reihe von Leistungen versprechen, an sich genug, einen stolzen akademischen Namen zu begründen. Umsonst. Im Vollbesitz solcher Vorzüge, solcher Errungenschaften, solcher schöpferischen Kraft, ist er uns mit einer Plötzlichkeit entrissen worden, die auch den Festesten neben ihm zum Beben gebracht hat. Ihn, der noch vor wenig Jahren in einer Herbstnacht auf der hohen Nordsee um sein nacktes Leben schwamm, ihn hat jetzt in der Stille eines Frühlingsmorgens die Hand des Todes berührt.

Ich habe es übernommen, in der heutigen Sitzung sein Andenken zu feiern, wie es der Akademie geziemt, durch Schilderung dessen, was er der Wissenschaft, was er uns war. Nicht als übersähe ich die Schwierigkeit, Johannes Müller's Lebenswerk im Rahmen einer akademischen Gedächtnissrede darzustellen. Wie Hr. Flourens von Cuvier sagt:[2] Müller's Geschichte schreiben heisst die auf allen Punkten damit verwebte Geschichte der anatomisch-physiologischen Wissenschaften während der Zeit seiner Wirksamkeit schreiben. Noch weniger als fühlte ich mich dieser Aufgabe gewachsen. Die Geschichte der Biologie wird Johannes Müller als den letzten Vertreter einer Dynastie von Forschern nennen, die ein unabsehbares, durch ihre Thaten schnell

und schneller sich mehrendes Reich zuletzt nur mit Mühe zusammenzuhalten vermochten. Nach ihm, Alles weist darauf hin, wird Niemand mehr grosser Physiologe und grosser Morphologe zugleich sein. Wie nach ALEXANDER's Tode theilen sich die Feldherren in die eroberten Gebiete, die durch die eingedrungene Bildung, den erregten Verkehr so rasch sich entwickeln, dass eine Gesammtherrschaft fortan unmöglich wird. MÜLLER selber hatte in der zweiten Hälfte seiner Laufbahn die Biologie nicht mehr gleichmässig beherrscht, sondern immer ausschliessender deren morphologischer Seite sich zugewandt. Gerade mit dieser habe ich mich weniger beschäftigt. Wenn ich dennoch versuche, dieser Versammlung ein Bild seines Entwickelungsganges und seiner Arbeiten vorzuführen, so bestimmt mich dazu noch etwas Anderes, als dass ich ihm fast neunzehn Jahre lang persönlich nahe stand: erst als Schüler, dann als Gehülfe am anatomischen Museum, später als Amtsgenoss und, wie ich wohl sagen darf, als jüngerer Freund. Was mich vorzüglich dazu treibt und ermuthigt, ist eine gelegentliche Aeusserung MÜLLER's, dass er gern von mir dereinst sich ein Denkmal gesetzt sähe.

Müller's Titel und Würden, Herkunft, Kindheit und frühere Jugend.

JOHANNES MÜLLER, Professor der Anatomie und Physiologie an der Universität und an dem medicinisch-chirurgischen Friedrich-Wilhelms-Institut, Director des anatomischen Museums und Theaters, Königlicher Geheimer Medicinalrath, Mitglied der medicinischen Ober-Examinations-Commission, von 1846 bis 1849 ordentliches, nachmals Ehren-Mitglied der wissenschaftlichen Deputation für das Medicinalwesen; ordentliches Mitglied dieser Akademie, auswärtiges Mitglied der Akademien zu Stockholm, München, Brüssel, Amsterdam, der Gesellschaften der Wissenschaften zu Göttingen, London, Edinburgh, Kopenhagen; ausländisches Ehrenmitglied der Akademie der Wissenschaften zu Wien; correspondirendes Mitglied der Akademien zu Petersburg, Turin, Bologna, Paris, Messina; der Gesellschaft der Wissenschaften zu Upsala;

ordentliches, auswärtiges, correspondirendes oder Ehren-Mitglied fast sämmtlicher übrigen medicinischen oder naturwissenschaftlichen Akademien, Gesellschaften, Vereine oder sonstigen Körperschaften der Welt;[3] Preisträger der medicinischen Facultät der Universität zu Bonn, Inhaber der grossen goldenen Medaille für Kunst und Wissenschaft, des SOEMMERING'schen Preises der Senkenbergischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M., der COPLEY *Medal* der Königlichen Gesellschaft zu London, des *Prix* CUVIER der Akademie der Wissenschaften zu Paris, so wie einer der von ihr an Stelle des *Prix* MONTYON *de Physiologie expérimentale* auf das Jahr 1832 vertheilten goldenen Preismedaillen; — Ritter des Ordens *pour le Mérite* für Wissenschaften und Künste, des Rothen Adlerordens zweiter Classe mit Eichenlaub, des Königlich Schwedischen Nordsternordens, des Königlich Bayerischen Maximiliansordens, des Königlich Sardinischen St. Mauritius- und Lazarus-Ordens: — ist den 14. Juli 1801, genau dreissig Jahre nach RUDOLPHI, zu Coblenz am Rhein unter französischer Herrschaft, wie einst CUVIER unter deutscher, geboren. Seines Vaters Vater war Winzer an der Mosel, sein Vater, mit Vornamen MATHIAS, ein Schuhmacher in guten Umständen, der damals, wo fortwährend Truppenmärsche durch Coblenz stattfanden, vortheilhafte Geschäfte machte. MÜLLER's Mutter hiess mit ihrem Mädchennamen MARIA THERESIA WITTMANN. JOHANNES MÜLLER war das älteste von fünf Geschwistern, unter denen zwei Schwestern. Den bedeutenden Schnitt seines Gesichtes, welchen, minder scharf ausgeprägt, die Brüder und eine Schwester mit ihm theilten, hatte er, nebst dem kräftig gedrungenen Körperbau und der würdig gemessenen Haltung, vom Vater geerbt. Von der Mutter gingen auf ihn über strenger Ordnungssinn, reger Unternehmungsgeist und unermüdliche Geschäftigkeit.

Die Nachrichten aus JOHANNES MÜLLER's Kindheit zeigen ihn uns als einen sinnigen, in sich gekehrten, gelegentlich lebhaft ausbrechenden Knaben, der bei Allem, was er that und trieb, mit ganzer Seele und dem eifrigsten Ernste war, und jedes

begonnene Unternehmen mit hartnäckiger Ausdauer zu Ende führte: mochte er nun nach Knabenart zur Nachahmung aufgeregt sein durch die Sage der Vorzeit, wie sie die Burgtrümmer seiner heimathlichen Umgebung mit Heldenbildern belebt, durch die feierliche Geberde des Priesters, der das Messopfer begeht, oder durch das kriegerische Gepränge der Napoleonischen Heerschaaren, deren räuberische Adler den Schauplatz seiner Spiele beschatteten. Wenn er uns in dem Buch über die phantastischen Gesichtserscheinungen erzählt, wie er oftmals, durch die Fenster des Wohnzimmers im elterlichen Hause am Jesuiterplatze, die russige verfallene Wand des Nachbarhauses betrachtend, in den Umrissen des abgefallenen und stehen gebliebenen Kalkes allerlei Gesichter erblickte,[4] so erscheint dies nur als ein phantasiereichen Kindern gemeinsamer Zug; aber während solches Spiel der Einbildung bei tausend Kindern spurlos vorübergeht, wird es bei Johannes Müller zum Keime seiner bahnbrechenden Studien über die Sinne.

An Müller's elterliches Haus stiess, zur *École secondaire* umgeschaffen, und unter der Fremdherrschaft verwahrlost, eine aus Churtrierischer Zeit her sonst wohlausgestattete Lehranstalt der Jesuiten. Diese besuchte Müller von 1810 an, und vermuthlich würde es um seine Schulbildung nicht besonders gestanden haben, wäre nicht nach Uebernahme des Landes durch die Preussische Regierung die Reorganisation der Schulen nach dem in den alten Provinzen üblichen Muster eine ihrer ersten Sorgen gewesen. Ein Mitglied dieser Akademie, Hr. Johannes Schulze, führte als Schulrath in Coblenz in den Jahren 1816—1818 diese Maassregel durch, soweit es der in den Rheinlanden sehr fühlbare Mangel an tauglichen Lehrern erlaubte. An das nunmehrige Königliche Gymnasium zu Coblenz berief er unter Anderen als Lehrer der Mathematik einen Zögling Pestalozzi's, Professor Leutzinger; in den classischen Studien aber halfen er selber und sein Amtsgenoss, damals Consistorial-Assessor, Friedrich Lange durch eigene Lehrthätigkeit nach.

Auf den Bänken dieser Anstalt zeichnete sich der Knabe JOHANNES dergestalt aus, dass er bald die allgemeine Aufmerksamkeit seiner Lehrer auf sich zog. Mathematik bei LEUTZINGER, wie er im *Curriculum vitae* am Schluss seiner Inaugural-Dissertation berichtet,[5] und Zeichnen, das sich ihm bald so nützlich erwies, waren ihm die liebsten Unterrichtsgegenstände; doch muss er auch in den alten Sprachen einen guten Grund gelegt haben, da er in der Folge als Uebersetzer und Ausleger des PLATON und ARISTOTELES sich stets mit Sicherheit bewegte, seine Gewandtheit im lateinischen Ausdruck, durch die Disputatorien, die er als Privatdocent in Bonn hielt, noch erhöht, aber sogar das Urtheil hervorrief, er schreibe besser lateinisch als deutsch. Seine Arbeiten waren stets die besten und wurden oft als Muster hingestellt und vorgelesen. War er aber auch, was bedeutende Männer, vielleicht durch die Schuld ihrer Lehrer, nicht immer sind, ein Musterschüler, so verrieth sich seine ungewöhnliche Begabung doch schon in der Selbständigkeit aller seiner Strebungen, der eigenen Kraft, mit der er jeden dargebotenen Stoff verarbeitete, und der Emsigkeit, mit der er, wenn dieser ihm nicht genügte, seiner Wissbegier hinreichende Nahrung zu verschaffen wusste. Zu Hause verschlang er GOETHE's Schriften, die damals in Schwung kamen, und bestimmt waren, einen entscheidenden Einfluss auf einige seiner Jugendarbeiten zu üben. In Feld und Wald entging nichts seiner Beobachtung; er sammelte früh Schmetterlinge und Pflanzen, ja sogar Zergliederungen von Thieren soll er vorgenommen haben, obwohl er eine zarte, leicht widrig erregte Sinnlichkeit besass, die ihm den Anblick von Spinnen zu einer Zeit noch ungern ertragen liess, wo man ihm über Gang und Augen dieser Thiere schon umfängliche Aufschlüsse verdankte.[6]

Müller's Studienjahre bis zu seinem ersten Aufenthalt in Berlin. Seine naturphilosophische Periode.

Während MÜLLER von seinen Jugendgenossen immer angesehen wurde wie Einer, der berufen sei sich über die alltäglichen Lebensverhältnisse hoch emporzuschwingen, hatte ihm sein Vater,

in schlicht bürgerlicher Denkart, keinen grösseren Fortschritt über seinen eigenen Stand zugedacht, als den zum Sattler. MÜLLER's Mutter jedoch, die nicht ohne Ehrgeiz war, unterstützte in ihrem Sohn die Neigung zum Studiren, und Hr. JOHANNES SCHULZE, der in den von ihm selbst ertheilten Unterrichtsstunden, in denen HOMER gelesen wurde, seine Fähigkeiten erkannt hatte, drang in seinen Vater, einen Knaben, der zu so grossen Hoffnungen berechtige, nicht der Wissenschaft vorzuenthalten. Zunächst musste MÜLLER, nachdem er im Herbst 1818 das Gymnasium verlassen, gemäss der damals, wie es scheint, noch sehr drückend eingerichteten Preussischen Wehrverfassung, ein Jahr in Coblenz als Pionir dienen. Endlich nahte der Zeitpunkt, wo der achtzehnjährige Jüngling die eben erst gestiftete Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität im benachbarten Bonn beziehen sollte; noch aber schwankt er in seinem Entschluss, welches Studium er ergreifen werde.

Durchmustert man die Lebensbeschreibungen berühmter Naturforscher, so gewahrt man bald, dass es zwei am Beginn weit auseinandergelegene Wege giebt, auf denen diese Männer sich demselben Ziel genähert haben. Die Einen führt ein gebieterischer Instinct sogleich zur Beschäftigung mit den Naturgegenständen. Der unbedingte Reiz, der dem Krystall, der Pflanze, dem Thier, wie den sonderbaren Geräthen und dem Hauch des Laboratoriums, für manche Naturen innewohnt, leitet sie unmittelbar zur Beobachtung und zum Versuch. Harmonischer und vielleicht tiefer begabt, suchen die Anderen zuerst mit jugendlicher Inbrunst das All begreifend zu umfassen; an den nie gelösten Räthseln des menschlichen Daseins zerarbeitet sich eine Zeit lang ihre Kraft, bis sie, Schritt für Schritt auf dem Wege vom Glauben durch den Zweifel zur Entsagung gelangt, sich endlich mit einem Arbeitsplätzchen an dem, gleich einem Korallenstock langsam, doch breit und sicher emporwachsenden Bau der Erfahrungswissenschaften begnügen. Hier treffen sie jene schon längst emsig bemüht, und es kann kommen, dass sie ihnen an

technischer Fertigkeit zeitweise, ja dauernd unterlegen bleiben. Wenn aber unter ihren Gaben gesunde Sinnlichkeit und natürliches Geschick auch nicht fehlen, wie bald überflügeln sie dann der Ersteren mehr handwerksmässiges und beschränktes Thun; und wie setzt sie der Gedankenreichthum, dessen Drang ihnen erst gefährlich ward, nun bald zu Meistern über jene ein!

So sollte auch MÜLLER's Gang sein. Erst auf langen, wenn auch rasch zurückgelegten Umwegen kam er bei der Naturwissenschaft an. In früher Jugend hatte die ernste Pracht des römischen Cultus den träumerischen Knaben mit der plastischen Phantasie dergestalt angezogen, dass er sich damit trug, ein Diener der Kirche zu werden. Auch jetzt noch, im Begriff seine Studien zu beginnen, ist er zweifelhaft, ob er nicht der Theologie sich widmen solle. Es heisst, dass er sich mehrere Tage in sein Zimmer verschlossen habe, um mit sich zu Rathe zu gehen, ob er dazu den wahren Beruf fühle, und mit dem Entschluss daraus hervorgetreten sei, Medicin zu studiren. „Da weiss ich doch „was ich habe und wem ich diene," äusserte er gegen den Freund, dem wir diese Nachrichten verdanken;[7] und bald nachher, im Verfolg der jetzt in ihm siegreichen Reaction gegen jene Jugendeinflüsse, und unter dem ersten mächtigen Eindruck des Lichtes, das die Anatomie auf die Räthsel der Organisation zu werfen scheint: „Was nicht unter das Messer fällt, ist nichts;" ein Ausspruch, den er in der Folge freilich zurücknahm.

Dies war im Herbst 1819, und nicht volle zwei Jahre darauf, am 3. August 1821, ertönte schon die Bonner Aula von dem Posaunenstoss, der dem Studiosus JOHANNES MÜLLER aus Coblenz den ersten von der medicinischen Facultät der neuen Hochschule ausgesetzten Preis zusprach. Die gestellte Frage betraf die seit HARVEY noch immer mit so vielem Dunkel umgebene Athmung des Foetus, und die Antwort erscheint in der That gleich merkwürdig, möge man die darin entfaltete litterarische Kenntniss, oder die allseitige Erwägung des Gegenstandes, oder die Mannigfaltigkeit und Kühnheit der Versuche mit der Jugend des Ver-

fassers vergleichen, der, mit gewöhnlichem Maasse gemessen, ja noch kaum Zeit gehabt hatte, den ersten Blick in seine Fachwissenschaft zu thun.[8]

Gleichwohl brachte schon das 1. Heft der 'Isis' von 1822 eine neue Abhandlung von MÜLLER: 'Ueber die Gesetze und Zahlenverhältnisse der Bewegung in den verschiedenen Thierklassen mit besonderer Rücksicht auf die Bewegung der Insecten und Polymerien,' zu deren genauerer Zergliederung er vielleicht gerade durch den Abscheu geführt wurde, den der Anblick der wühlenden Asselfüsse ihm einflösste. Denn in seiner Geistesart lag es, dass dieser Abscheu sich ihm sofort wieder als physiologisches Problem entgegenstellen musste. So pflegte er in den Stunden, wo er, noch in Coblenz, als einjähriger Freiwilliger Wache stand, an den Mauern neben dem Schilderhäuschen das Treiben der Spinnen zu belauschen. Um aber in die Norm jener durch ihre Schnelligkeit dem Auge verschwimmenden Bewegungen einzudringen, hungerte er die Thiere in Schachteln wochenlang aus, bis ihre Bewegungen so langsam wurden, dass er ihnen mit dem Auge folgen konnte.

Den Inhalt dieses Aufsatzes, bedeutend vermehrt durch ähnliche Studien, benutzte MÜLLER zu seiner Inaugural-Dissertation: *De Phoronomia Animalium*, die er am 14. December[9] desselben Jahres 1822 vertheidigte, und so, nach erst eben zurückgelegtem sechsten Semester, die medicinische Doctorwürde erwarb.

Charakteristisch ist schon in diesen Schriften die Sorgfalt, mit welcher die betrachtete Function durch alle zugänglichen Glieder der Thierreihe verfolgt wird. Zugleich aber zeigen sie uns, ein bemerkenswerther Umstand, den jugendlichen MÜLLER ganz versunken in dem Traummeer jener mit polaren Gegensätzen spielenden falschen Naturphilosophie, die während des ersten Viertels dieses Jahrhunderts der deutschen Wissenschaft tiefere Wunden schlug als aller Kriegslärm des westlichen Eroberers. Das Leben in der Bewegung ist ihm „eine organische „Säule; die Pole sind Beugung und Streckung, oder die Kreis-

„bewegung und die Bewegung in der Längenform: — beide aus-
„einandergerissene Hälften der parabolischen Linie, auf welcher
„das Leben spielt.“[10] Mit solchem Ingrimm blickte Müller nachmals auf diese Verirrungen zurück, dass er selber dieser Arbeiten nie wieder gedachte,[11] und jedes Exemplar, dessen er habhaft werden konnte, aufkaufte und verbrannte.

Die Anzeige von Müller's Dissertation in der 'Isis' begleitete Oken, wohl noch aus besseren Gründen als weil die darin herrschende Philosophie auch die seinige war, mit dem Wunsche, „die Verhältnisse des Verfassers möchten ihm erlauben, sich den
„physiologischen Wissenschaften zu widmen, in welchen er gewiss
„etwas Erspriessliches leisten würde;“[12] ein Wunsch, dessen Erfüllung ernstlich bedroht schien. Müller studirte erst im zweiten Jahre, als sein Vater starb, und die Seinigen in höchst bedrängter Lage zurückliess. Seine Mutter wollte das Geschäft ihres Mannes fortführen, war aber darin nicht glücklich. Sein kleines Erbtheil hatte Müller bald verbraucht; dann ward er seiner Geschwister Schuldner;[13] andere Schulden folgten, wenn auch nicht so peinlicher Art, doch nicht minder drückend; und von hier ab bis zu einer Zeit, wo er schon eines europäischen Rufes genoss, hat man ihn sich als fortwährend im Kampfe mit den quälendsten Nahrungssorgen zu denken, denen wiederholte Unterstützungen seitens der Behörden seiner Vaterstadt und der Regierung ihn nur vorübergehend zu entheben vermochten. Es ist rührend, in einem gegen Ende seines ersten Berliner Aufenthaltes geschriebenen Briefe zu lesen, wie der grosse Mann mit kindlicher Demuth die geliebte Mutter um noch wenige Thaler bittet, wenn sie ohne Schaden sie missen könne, „und doch lebte ich in der letzten Zeit so
„eingeschränkt, um eben auszukommen, dass ich mir alle Be-
„quemlichkeit versagte.“

Diese glückliche Mutter lebte noch, die volle Höhe zu sehen, die ihrem Sohn zu erreichen beschieden war, und von ihm auf Händen getragen zu werden. Einstweilen liess sich Müller diese Noth nicht anfechten, sondern voll jener inneren Zuversicht, die,

wie Steffens zu bemerken pflegte, ein Attribut des Genius ist, fuhr er fort, seiner geistigen Ausbildung nach allen Richtungen mit vollkommener Freiheit, wenn auch mit äusserster Anstrengung, obzuliegen. Jede Sprache, in der Philosophen und Naturforscher schrieben, wird bewältigt; und von Platon bis zu Giordano Bruno und Spinoza, von Aristoteles bis zu Bacon, schöpft er sich den Trunk für seinen Wissensdurst frisch vom Quell, während zugleich sein unermüdetes Auge Tag und Nacht der Secirnadel unter der Lupe im Inneren der tausendfältigen Mikrokosmen folgt, und Form um Form sich aneignet. Und doch findet er noch Zeit, bald als guter Gesell den Kreis der Commilitonen durch die wunderlichen Verzerrungen seines mächtigen Gesichtes zu ergötzen, an dem er (jenen unverständlich) jeden einzelnen Muskel vor dem Spiegel der Willkür zu gehorchen gelehrt hatte; bald durch seinen Takt, seinen überlegenen Charakter im Vorstand der Burschenschaft eine entscheidende Rolle zu spielen.

Unvergessen aber bleibe nun hier die Handlungsweise des damaligen ausserordentlichen Regierungs-Bevollmächtigten bei der Rheinischen Universität Philipp Joseph von Rehfues, von der schwer zu sagen ist, ob sie mehr seiner Menschenkenntniss oder mehr seinem Herzen Ehre macht. Rehfues wird bekanntlich beschuldigt, an den Demagogenverfolgungen sich eifriger als nöthig betheiligt zu haben. Um so mehr ist anzuerkennen, dass er über Müller's burschenschaftliches Treiben fortsah. Von 1821 bis zu Müller's Berufung nach Berlin im Jahre 1823 wird Rehfues es nicht müde, den Minister von Altenstein in unzähligen Zuschriften stets von Neuem auf die rasch wachsende Bedeutung erst des Studiosus, nun des Doctors, dann des jungen Docenten und Professors Johannes Müller aufmerksam zu machen, dem er mit sicherem Blick die höchsten wissenschaftlichen Erfolge weissagt. Bald beantragt er für ihn eine Unterstützung, bald die Bestreitung der Druckkosten seiner Dissertation, bald die Erlassung eines Vorschusses, bald Reisegeld, bald endlich eine

dauernde und gründliche Verbesserung seiner Lage; und nicht einmal der Besoldungs-État der katholisch-theologischen Facultät ist vor ihm sicher, wenn es gilt, die Mittel zu Hülfsleistungen für seinen Schützling zu beschaffen. Könne denn Geld für die Universität zweckmässiger verausgabt werden, als für Heranbildung tüchtiger Lehrer? Ja so weit geht Rehfues in seinem Eifer, dass er auf den politischen Vortheil hinweist, der dem Staate daraus erwachsen werde, dass man in Müller einem Kinde der Stadt Coblenz zu Hülfe komme, die mehr als jede andere der neuerworbenen Provinzen auf die aus ihr hervorgehenden Talente stolz sei, und deren für den Staat gewiss nicht unwichtige Stimmung durch solche Mittel am sichersten gewonnen werde. Wem das gemessene Wesen des Mannes erinnerlich ist, das wie ein Anflug der ihm so vertraut gewordenen spanischen Volksart erschien, dem kann wohl für den Zauber, welchen Müller's Persönlichkeit auf ihn übte, nichts bezeichnender sein, als dass Rehfues, indem er sie dem Minister vorzuführen versucht, äussert, „es werde ihm wirklich nicht leicht, seine Feder in den Schranken „der Geschäftsbehandlung zu halten."

Nicht minder wohlthuend sind die rege Theilnahme und das einsichtige Wohlwollen in den von Hrn. Johannes Schulze, der mittlerweile in Berlin zu einflussreicher Stellung gelangt war, abgefassten Entgegnungen des Ministers, und ganz geeignet, uns einen Blick zu eröffnen in das Geheimniss der von Beiden im Vereine zwei Jahrzehnde lang geübten Kunst, die preussischen Universitäten mit einer Schaar talentvoller und für ihren Beruf begeisterter Lehrer zu bevölkern.

Müller's erster Aufenthalt in Berlin, bis zur Habilitation in Bonn im Jahr 1824.

Zunächst handelte es sich nun darum, dass Müller Gelegenheit werde, in den Sammlungen einer grösseren Stadt seine Anschauungen zu erweitern, und sich im Verkehr mit bedeutenden Männern seines Faches zu entwickeln. Müller strebte nach Paris, als dem damaligen Mittelpunkt der Naturforschung; der

Minister aber, indem er ihm die von REHFUES beantragte Unterstützung gewährte, knüpfte daran die Bedingung, dass MÜLLER sich zu seiner Ausbildung für das akademische Lehrfach unverzüglich nach Berlin begebe.

So traf denn MÜLLER hier im Frühjahr 1823 ein, und fand bei RUDOLPHI eine Aufnahme, deren herzerwärmender Eindruck noch durch die Gedächtnissrede klingt, die er zwölf Jahre später ihm an dieser Stelle hielt. Anderthalb Jahre genoss er seinen Unterricht, seinen Rath, seine väterliche Freundschaft; RUDOLPHI, sagt er, habe seine Neigung zur Anatomie zum Theil begründet und für immer entschieden;[14] seiner habe er überhaupt bei allen Bemühungen zur Erkenntniss der Natur, ja bei jedem Schritte fast in diesem Fortgange, höchst dankbar zu gedenken.[15] Im anatomischen Museum und, was mehr sagen will, in dessen Vorrathskammern voll noch ununtersuchter Gegenstände, in RUDOLPHI's Privatsammlungen, seiner einzigen Bibliothek, durfte MÜLLER heimisch werden, und als er Berlin verliess, schenkte ihm RUDOLPHI ein englisches Mikroskop, welches, wenn es auch heute sich auf keinem Jahrmarkt sehen lassen dürfte, doch zu jener Zeit von grossem, auf alle Fälle für MÜLLER von unerschwinglichem Werthe war.[16]

In gleicher Weise eröffnete ihm LICHTENSTEIN die zoologische, KLUG die entomologische Sammlung, während er in der Thierarzneischule mit Hrn. GURLT, der schon den Lehrstuhl der Anatomie und Physiologie bei dieser Anstalt inne hatte, Verbindungen anknüpfte,[17] und auf der Anatomie mit dem Meister des Scalpells, dem seiner Taubheit halber etwas langsamen, aber sinnigen FRIEDRICH SCHLEMM, zusammentraf.[18] Dem Minister VON ALTENSTEIN, seinem Gönner und Wohlthäter, in dessen Hand er sein Schicksal gelegt sah, durfte er persönlich seinen Dank und seine Wünsche aussprechen; doch noch höher vielleicht schätzte der Jüngling das Glück, das ihm in HORKEL's Hause zufällig zu Theil ward, dem damals ersten vergleichenden Anatomen Deutschlands, JOHANN FRIEDRICH MECKEL dem Jüngeren, von

Angesicht zu begegnen.[19] Auch bei SEEBECK verkehrte er viel, in dessen Familie noch erzählt wird, wie bei einem nächtlichen Gartenfest der als Zigeuner verkleidete Dr. MÜLLER durch seine blitzschnelle Handlung, während Alles rings versteint war, das Leben einer jungen Dame rettete, deren Kleider sich an einem Wachtfeuer entzündet hatten.

Nach einer gelegentlichen, mir wohl eingeprägten Aeusserung MÜLLER's glaube ich, dass man mit Unrecht HEGEL's Vorlesungen einen Einfluss auf seine Entwickelung zugeschrieben hat. MÜLLER war zu klug, um den Minister diese Vorlesungen in den Berichten vermissen zu lassen, die er ihm von Zeit zu Zeit über seine Studien abstattete.[20] Er war aber in seiner Bahn als empirischer Forscher schon weiter fortgeschritten, als dass die HEGEL'sche Lehre bei ihren abstracten Ausgangspunkten sich seiner hätte bemächtigen können. Auch findet man von einer Einwirkung dieser Lehre in seinen nächstfolgenden Schriften keine weitere Spur, als hier und da einen Anklang an HEGEL'sche Terminologie, wie sie in der wissenschaftlichen Sprache jener Periode häufig sind. Der wahre Gewinn, den MÜLLER aus dem Aufenthalt in Berlin für seine allgemeine Bildung zog, bestand vielmehr darin, dass RUDOLPHI ihn von der sogenannten naturphilosophischen Richtung zurückbrachte;[21] obwohl er vollständig erst durch den Einfluss von BERZELIUS' Schriften genas.[22] Was er, mit der deutschen Wissenschaft überhaupt, diesem hierin zu schulden glaubte, sprach er noch nach langer Zeit einmal in einer Rede aus, die er bei dem Festmahl hielt, welches das gelehrte Berlin BERZELIUS am 25. Juni 1845 gab.

Dann aber ist in den Studien, die er bei RUDOLPHI auf dem Berliner anatomischen Museum, der zukünftigen Stätte seiner ruhmvollsten Thätigkeit, unternahm, unmittelbar der Keim vieler seiner späteren Arbeiten zu suchen. Für den Druck vollendet hat er in dieser Zeit nichts. Statt dessen sieht man ihn mit einer Art wissenschaftlichen Heisshungers, mit einer Begier, als solle er keinem dieser sein ganzes Wesen entzündenden Gegenstände

je mehr nahen, mit der Anschauung der ihm dargebotenen Schätze aus allen Naturreichen sich sättigen, und mit gewissenhaftester Treue jeden Augenblick ausnutzen, um nach allen Richtungen seine Kenntnisse zu erweitern und zu vertiefen. Vieles Anatomische wurde nach eigenen Praeparaten gezeichnet, einiges sogar, nach der dilettirenden Sitte der Zeit, die wohl durch die Seltenheit geschickter Künstler geboten war, von ihm selber in Kupfer radirt. Mit SEEBECK entwarf er den Plan zu lange fortgesetzten Untersuchungen über den Einfluss des farbigen Lichtes auf die Lebenserscheinungen der Pflanzen, welche aber, trotz der besonderen Theilnahme des Ministers, unvollendet blieben. Ein grosser Theil der Forschungen, die MÜLLER später in der 'Vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes' niederlegte, wie die über das Doppeltsehen und über den Unterschied der Gesichtsvorstellungen des Menschen und der Thiere, über das Sehen der Insecten, Spinnen und Krabben, und über den menschlichen Blick, wurde in Berlin zur Reife gebracht. Sogar viel spätere Arbeiten, wie die über den BELL'schen Lehrsatz und über das Blut, wurzeln in hier begonnenen Studien. Auch suchte er schon, im Hinblick auf die in Bonn seiner wartende Lehrthätigkeit, das Nöthigste eines Apparates für die Physiologie der Sinne theils sich selber zu verfertigen, theils anderweitig zu verschaffen. Endlich bestand er im Winter 1823—24 die medicinisch-chirurgischen Staatsprüfungen. Er hätte nun sogleich, was sein nächstes Ziel war, die Habilitation in Bonn nachsuchen können; doch vergönnte ihm ALTENSTEIN, auf RUDOLPHI's Fürbitte, noch einen Sommer in Berlin ungestört seinen Studien leben zu dürfen, und so kehrte er erst im Herbst 1824, unermesslich bereichert an Kenntnissen und Anschauungen, in jeder Beziehung gefördert und entwickelt, ja mit Stoff beladen, dessen Verarbeitung allein hingereicht hätte ein nicht unbedeutendes Forscherleben auszufüllen, nach Bonn zurück, wo er sich am 19. October für Physiologie und vergleichende Anatomie habilitirte.

Bald darauf erschien MÜLLER's erste, im engeren Sinne ana-

tomische Abhandlung, in welcher er bei der riesigen Gespenstheuschrecke (*Phasma ferula* FABR.) zwischen Eierstöcken und Rückengefäss Verbindungsfäden beschrieb, die er für die seit langer Zeit vergeblich gesuchten Verästelungen des Rückengefässes hielt. Diese Arbeit wurde 1825 in den *Nova Acta* der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie veröffentlicht, welche ihren Sitz in Bonn hatte, und zuerst von allen gelehrten Gesellschaften am 28. November 1824 MÜLLER unter dem Namen BRUNELLI als Mitglied aufnahm.[23] Bis zum Jahr 1830, wo die Akademie, im Gefolge ihres Praesidenten NEES VON ESENBECK, nach Breslau übersiedelte, versah MÜLLER bei ihr die Geschäfte eines Secretars.

Müller's subjectiv-physiologisch-philosophische Periode. Die 'Vergleichende Physiologie des Gesichtssinnes' und die 'Phantastischen Gesichtserscheinungen'.

Wir kommen nun zu derjenigen grösseren Arbeit MÜLLER's, welche zuerst die allgemeine Aufmerksamkeit der Gelehrtenwelt auf ihn lenkte, und zugleich als Ausdruck seiner eigensten Bestrebungen in dieser ersten Periode seiner Entwickelung erscheint. Dies ist das 1826 erschienene Werk: 'Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes des Menschen und der Thiere nebst einem Versuch über die Bewegungen der Augen und über den menschlichen Blick.' MÜLLER selber nannte, in viel späterer Zeit, dies Werk die Frucht ausdauernder Anstrengungen;[24] dennoch folgte ihm noch in demselben Jahre die oben schon erwähnte, unmittelbar daran sich lehnende Schrift: 'Ueber die phantastischen Gesichtserscheinungen. Eine physiologische Untersuchung mit einer physiologischen Urkunde des ARISTOTELES über den Traum, den Philosophen und Aerzten gewidmet.' Dem ersten Werke vorauf geht eine Vorlesung: 'Von dem Bedürfniss der Physiologie nach einer philosophischen Naturbetrachtung', die MÜLLER bei seiner Habilitation öffentlich vor der medicinischen Facultät hielt, und in welcher er, wie er dem Minister schreibt, bemüht ist, als in einem Organon der Physiologie

jede einseitige, in der Geschichte der Wissenschaft dagewesene, oder überhaupt mögliche Behandlung der Physiologie zu bezeichnen.

Diese Vorlesung deutet uns eine Rast des allmählich und mühsam zur Klarheit Emporstrebenden an, der, wie entfernt er auch noch vom Ziele weile, doch auf jene frühere naturphilosophische Periode schon als auf einen überwundenen Standpunkt zurückblickt. Eine andere Sirene hat ihn jetzt abseits gelockt: er hat sich dem einschmeichelnden Zauber GOETHE'schen Lehrvortrages gefangen gegeben. Bis in die äussere Anordnung sind manche Abschnitte der 'Vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes', besonders aber die 'Phantastischen Gesichtserscheinungen', der GOETHE'schen 'Farbenlehre' nachgebildet. MÜLLER huldigt dieser Lehre nicht allein, was die Grundanschauung über das Entstehen der Farben, sondern sogar, was die darin geltend gemachten Grundsätze der Forschung betrifft. Gleich GOETHE preist er die Beobachtung, — sie sei „schlicht, unverdrossen, fleissig, „aufrichtig, ohne vorgefasste Meinung" — und verdächtigt den Versuch als „künstlich, ungeduldig, emsig, abspringend, leiden„schaftlich, unzuverlässig";[25] ja der künftige Urheber der experimentell-physiologischen Richtung in Deutschland geht so weit, über MAGENDIE's hübsche Beobachtung des Retinabildes am leukaethiopischen Kaninchenauge[26] zu spotten,[27] wie auch darüber, dass er es für nöthig gehalten habe, bei einer Staaroperation durch den Versuch sich zu vergewissern, dass die Nervenhaut des Auges keinen Schmerz empfinde.[28] Es ist nicht unnütz, uns dieser Dinge zu erinnern, welche von Einigen zu sehr vergessen sind, die, auf seinen Schultern stehend, sich grösser dünken als er; uns zu erinnern, dass es in Deutschland eine Zeit gab, MÜLLER's Jugendzeit, wo die Ueberwucherung der Wissenschaft mit Aesthetik solche Verwilderung herbeigeführt hatte, dass sogar ein Talent ersten Ranges gleich ihm der Gefahr der Verirrung nicht entging. Für uns ward MÜLLER Sieger in diesem Kampf; dies Land, das wir fröhlich bauen, hat er von den Dra-

chen befreit und urbar gemacht; wehe uns, wenn wir nicht weiter wären, als er!

Die 'Vergleichende Physiologie des Gesichtssinnes' enthält eine ausserordentliche Fülle wohlbeobachteter und wichtiger Thatsachen über das Sehen des Menschen und der Thiere. Die Bemerkungen über den menschlichen Blick gehören zu dem Geistreichsten, was MÜLLER geschrieben hat; kein Maler und kein Schauspieler sollte sie ungelesen lassen. In einem Anhang, überschrieben: 'Aussicht zur Physiologie des Gehörsinnes — Fragment', findet sich die Entdeckung des Gehörorgans der Gryllen. Die schönste Zierde des Buches indess bildet der Abschnitt über das Sehen der Insecten und Krebse mit zusammengesetzten Augen. Freilich sind in neuerer Zeit, namentlich auf Grund der Beobachtungen von GOTTSCHE, Zweifel an der Richtigkeit der Lehre vom musivischen Sehen erhoben worden.[29] Immer würde es eine sehr feine Leistung bleiben, die tiefes Eindringen in die Bedingungen des Sinnes verräth, eine Art angegeben zu haben, wie die bildende Natur, wenn es ihr anders beliebt hätte, auch wohl noch hätte ein deutlich sehendes Auge schaffen können.

Was MÜLLER an der GOETHE'schen Betrachtungsweise der Farben anzog, war das Ausgehen von den subjectiven Erscheinungen. ERASMUS und ROBERT WARING DARWIN in England, GOETHE unter uns, hatten diese schon in ihr Recht als physiologische Phaenomene eingesetzt. Hrn. PURKIŇE war sein dunkles Sehfeld ein Erntefeld merkwürdiger Entdeckungen geworden. Mit der Gewalt eines Reformators stellte MÜLLER an die Spitze der Sinnesphysiologie die Lehre von den specifischen Energien der Sinnsubstanzen, wonach wir nicht die äusseren Dinge wahrnehmen, sondern nur die durch die Dinge bewirkten Veränderungen unserer Sinnsubstanzen. Diese Lehre fliesst unabweisbar aus den drei Thatsachen, dass ein und dasselbe Sinnesorgan, irgendwie erregt, stets auf die nämliche Art antwortet; dass die verschiedenen Sinnesorgane, auf die nämliche Art erregt, jedes in seiner Art antworten; endlich dass jedes Sinnesorgan seine eigene Art der Empfindung aus

inneren Gründen, als phantastische Sinneserscheinung, hervorzubringen vermag. Im Gebiete der Erfahrung entspricht diese Einsicht dem subjectiven Idealismus in der Metaphysik, und so sah sich MÜLLER, die Thesis aus seiner Dissertation bewahrheitend: *„Psychologus nemo nisi Physiologus"*, auf dem Wege physiologischer Forschung mitten in's Herz der tiefsten psychologischen Probleme geführt.

Die letztere Art der Sinneswahrnehmung, die phantastische Sinneserscheinung, machte MÜLLER an seinem eigenen Auge zum Gegenstand unablässiger Beobachtung, indem er sie von ihren unscheinbarsten Anfängen bis zu einer Stufe verfolgte, die nur wenigen besonders begabten Naturen zugänglich ist; von dem feinen Lichtstaube, der den schwarzen Sammet des ruhenden Gesichtsfeldes für gewöhnlich mit goldenem Schimmer überzieht, bis zur vollendet scharfen, farbig leuchtenden Einbildung sonderbarer Menschen- und Thiergestalten, die er nie gesehen, erleuchteter Räume, in denen er noch nicht gewesen. Dergleichen seit früher Jugend ihm freundlich gewohnte Bilder in seinem dunklen Sehfeld auftauchen, sich bewegen und verändern, verschwinden und wiederkehren zu sehen, gelang ihm nicht allein vor dem Einschlafen, sondern zu jeder Zeit, wenn er sich gedankenruhig im Finsteren hinsetzte, und mit einem Gefühl der Abspannung und grössten Ruhe in den Augenmuskeln, allen Gedanken, allem Urtheil abwehrend, sich ganz in die Dunkelheit des Sehfeldes versenkte. Diese Erscheinungen sind einerlei mit denen, die auch den am wenigsten dazu Neigenden aus dem Traume bekannt sind; sie gehen beim Einschlafen über in die Traumbilder, wie umgekehrt diese oft noch nach dem Erwachen kurze Zeit im Sehfeld haften, worauf sie allmählich in Licht- und Nebelflecken erlöschen, verscheucht durch die stärkere Anregung der Sehsinnsubstanz von Aussen, wie schon ARISTOTELES und SPINOZA beobachtet hatten.

Am leichtesten traten diese Phantasmen bei MÜLLER ein, wenn er ganz wohl war, wenn keine besondere Erregung in irgend

einem Theil des Organismus geistig oder physisch obwaltete, besonders aber, wenn er gefastet hatte, wo sie dann eine wunderbare Lebendigkeit erreichten. Nach Weingenuss blieben sie aus. Von hier aus ward es ihm leicht, ein unverhofftes Licht auf jene lange Reihe dunkler, immer wieder verbürgter und immer wieder bezweifelter Erscheinungen zu werfen, welche unter dem Namen der Götter- und Geistergesichte, des Teufel- und Gespenstersehens, des *second sight*, in der profanen wie in der heiligen Geschichte, bei allen Völkern und zu allen Zeiten, eine so wichtige und oft so verderbliche Rolle gespielt haben. Der Mönch, der nach langer Askese den inbrünstig gerufenen Heiligen endlich in leuchtender Wolke zu sich herabsteigen sieht; das abergläubisch buhlerische Weib, dem sich der Versucher zuletzt wirklich vor Augen stellt: sie sind für Müller nur noch Opfer der leidenschaftlich erregten Zustände ihrer Sehsinnsubstanz, deren Gaukelspiel sie nicht, wie weiland Nicolai in Tegel, in seiner objectiven Nichtigkeit zu erkennen vermögen. „In der neuern Zeit," fügt Müller hinzu, „hat Niemand mehr Visionen; die Wunder der Religion sind zu „den Wundern des Magnetismus geworden. An die Stelle des „Geistersehens ist das magnetische Hellsehen getreten."[30]

Uebrigens gebot Müller nicht willkürlich über jene Bilder; trotz dem unaufhörlichen, einen ganzen Abend hindurch fortgesetzten, quälenden Bemühen, ein lebhaftes Roth im Sehfelde zu sehen, gelang ihm dies nur ein einziges Mal, und nur auf Augenblicke. Goethe hingegen besass die Gabe, eine Blume, die bunte Rosette eines gothischen Fensters sich willkürlich einbilden zu können. Hatte er dergestalt das Thema angegeben, so erging sich gleichsam seine Sehsinnsubstanz in Variationen darüber, indem die Blume, die Rosette sich unablässig von Innen heraus veränderte, völlig wie die Bilder der erst später erfundenen Kaleidoskope, ohne dass es ihm je gelang, die hervorsprossende Schöpfung zu fixiren.[31] „Ein Unterschied zweier Naturen," sagt Müller, der sich 1828 mit Goethe hierüber besprach, „wovon „die eine die grösste Fülle der dichterischen Gestaltungskraft

„besass, die andere aber auf die Untersuchung des Wirklichen „und des in der Natur Geschehenden gerichtet ist.“[32]

Müller als Docent in Bonn. Seine äussere Lage, Heirath und Krankheit im Jahr 1827.

Inzwischen, und trotz diesen, wie man meinen sollte, ihn ganz und gar in Anspruch nehmenden Studien, hatte MÜLLER mit der Energie, welche alle seine Schritte bezeichnete, begonnen in Bonn die ausgedehnteste und fruchtbarste Lehrthätigkeit zu entfalten. Vom Sommer 1825 bis zum Winter 1832—1833, wo er zum letzten Mal in Bonn las, finden sich in jedem Bonner Lectionskatalog in der Regel vier, ausnahmsweise nur drei Vorlesungen von ihm angezeigt. Gleich im ersten Semester trat der dreiundzwanzigjährige Docent auf mit Encyklopaedie und Methodologie der Medicin, specieller und vergleichender Physiologie, vergleichender Anatomie und lateinischen Disputirübungen über medicinische Gegenstände. Nach und nach erstreckten sich seine Vorträge nicht allein auf alle Zweige des anatomisch-physiologischen Wissens, zu denen er die Lehrmittel zu beschaffen vermochte: auf Physiologie und vergleichende Anatomie der Sinnesorgane und des Nervensystemes, Physiologie der Stimme und Sprache, der Zeugung und Entwickelung, allgemeine und pathologische Anatomie, die Lehre von den Eingeweidewürmern in naturgeschichtlicher und medicinischer Hinsicht; sondern auch, über seine Fachstudien hinaus, auf allgemeine Pathologie und Semiotik, Augen- und Ohrenkrankheiten, Augenheilkunde, ja sogar Augenoperationen.

Der Erfolg von MÜLLER's Vorlesungen wird in den Berichten seiner Zuhörer wie in denen von REHFUES an ALTENSTEIN als ausserordentlich geschildert. Sie wissen nicht genug die Schönheit, Klarheit, Gedrängtheit seines Vortrages zu rühmen, der durch die Neuheit der Gedanken und der mitgetheilten Forschungen unaufhörlich überrasche. Obschon MÜLLER, wie es noch üblich war, einen Theil der Vorlesung dictirte,[33] wodurch die Wirkung der freien Rede sehr beeinträchtigt wurde, hing Alles an seinen

Worten und Blicken, und begabtere Naturen wurden unauflöslich an die wissenschaftliche Welt gefesselt, deren ganze Tiefe er vor ihnen eröffnete. Durch geschickt vorgeführte Versuche, die man bis dahin in physiologischen Vorlesungen kaum gesehen hatte, und durch eine Fülle anatomischer Demonstrationen, zu denen er das Material grossentheils auf eigene Kosten erwarb, wusste er die Anziehungskraft seiner Vorträge zu erhöhen, während sein offenes und freies, aber zugleich takt- und würdevolles Benehmen ihm das unbegrenzte Vertrauen der Studenten sicherte, denen er ja fast noch als Altersgenosse erschien. Kein Wunder, wenn in seinen öffentlichen Vorlesungen gleich anfangs achtzig Zuhörer sich drängten, für Bonn damals eine unerhörte Zahl, und wenn es einige Zeit dauerte, bis die Störungen ausgeglichen waren, die das plötzliche Emporschiessen des jungen Riesen in dem erstaunten Gehege der medicinischen Facultät, als deren vornehmste Zierde er bald weit in die Welt hinausragte, nothwendig anrichtete.

Dem Beifall, den Müller bei der studirenden Jugend erntete, folgte schon im Beginn des Jahres 1826 die Anerkennung der Regierung, die ihn, trotz der Regel, wonach ein Privatdocent erst nach zweijähriger Thätigkeit zur Beförderung vorgeschlagen werden durfte, zum ausserordentlichen Professor ernannte, leider jedoch ohne bestimmtes Gehalt, womit ihm mehr als mit dem Titel geholfen gewesen wäre: denn noch floss die Einnahme von seinen Privat-Vorlesungen äusserst spärlich. Vermuthlich um sein Einkommen etwas zu vermehren, unternahm er um diese Zeit die Uebersetzung des 'Jahresberichtes der Schwedischen Akademie der Wissenschaften über die Fortschritte der Naturgeschichte, und der Anatomie und Physiologie der Thiere und Pflanzen', die aber nur zwei Jahre lang, 1824 und 1825, fortgesetzt wurde. Auch versuchte er es nebenher mit der ärztlichen Praxis. Doch stiess ihn einerseits die wissenschaftliche Halbheit ab, bei der die Bestrebungen des Arztes meist stehen bleiben müssen, andererseits wurde die mit dem ärztlichen Beruf verknüpfte schwere

Verantwortlichkeit seiner Gemüthsart oft zur unleidlichen Pein. Er pflegte zu erzählen, dass der Tod eines Freundes, der ihm an Darmdurchbohrung zu Grunde ging, ihn zum Aufgeben der Praxis bestimmt habe. Mag dies Ereigniss auch entscheidend auf ihn gewirkt haben, MÜLLER war schwerlich der Mann, auf einem als richtig und nothwendig erkannten Wege durch solche Rücksichten sich irren zu lassen. Der wahre Sachverhalt, wie er selber ihn RUDOLPHI, REHFUES dem Minister schrieb, ist vielmehr der, dass in dem kleinen Bonn schon zwei Physici, mehrere andere Aerzte und beinahe sämmtliche Mitglieder der medicinischen Facultät, im Ganzen achtzehn Aerzte, die Praxis versahen, so dass auf schleunige Aushülfe, worauf allein es MÜLLER ankommen konnte, von dieser Seite gar nicht zu rechnen war.

Während dieser in so wenig Jahre zusammengedrängten wissenschaftlichen Fortschritte war doch in MÜLLER die rein menschliche Seite nicht in den Hintergrund getreten. Ueber den 'Phantastischen Gesichtserscheinungen' spürt man das Walten einer Muse. Ein aus jener Zeit erhaltenes Gedicht in elegischem Versmaass legt Zeugniss davon ab, in wie erhobenem Schwunge sein Jünglingsleben einherbrauste. Prophetisch verheisst er, indem er das wunderbare Büchlein ihr zu Füssen legt, der Geliebten Unsterblichkeit im Bunde mit ihm. Langgehegten poëtischen Jugendempfindungen nahte nun die Erfüllung, und im April 1827 führte MÜLLER in seiner Vaterstadt MARIA ANNA ZEILLER, Tochter eines Kreisdirectors aus Simmern auf dem Hundsrück, als Gattin heim.

Doch sollte ihm das ersehnte Glück des häuslichen Herdes noch verkümmert werden. Den übermässigen Anstrengungen, denen er sich Jahre lang, die Nacht in den Tag, den Tag in die Nacht verwandelnd, unausgesetzt hingegeben hatte, erlag endlich vorübergehend seine sonst so zähe Natur. Vorzüglich scheinen jene subjectiven Beobachtungen, mit denen schon RUDOLPHI ihn ungern beschäftigt sah,[34] jenes Sichselbstbelauschen seiner Sinnesorgane, gleichsam deren Verdoppelung, ihn zerrüttet zu haben: wie

denn in Folge ähnlicher Versuche Hr. PLATEAU erblindete, Hr. FECHNER an den Rand des nämlichen Verderbens gerieth. Nur Hrn. PURKIŇE ist es vergönnt gewesen, dem Naturgesetz, welches sich hierin ausspricht, ungestraft zu trotzen; wie GOETHE von ihm sagt, in sich hineinzublicken, ohne sich zu untergraben.[35] Genug, MÜLLER verfiel in einen Zustand nervöser Reizbarkeit, worin er unter Anderem kleine Stösse in den Fingern empfand, sobald er die Hand und die Finger zu sehr anstrengte,[36] verbunden mit einem Gefühl äusserster Abspannung, welches ihm jede etwas anstrengende körperliche Bewegung unmöglich machte, ja das Gehen erschwerte. Gleich allen phantasiereichen und an Gesundheit gewöhnten Menschen, wenn sie einmal krank werden, vorzüglich aber wenn ärztliche Bildung sie befähigt, schreckliche Krankheitsbilder an das leiseste subjective Symptom zu knüpfen, malte sich MÜLLER seine Lage in's Düsterste aus. Er glaubte an einer Krankheit des Rückenmarkes zu leiden, welche nach gänzlicher Lähmung der Beine mit dem Tode endigen würde, und gab in traurigster Entmuthigung seine schon begonnenen Vorlesungen im Sommersemester 1827 wieder auf. Unter diesen befand sich ein neues Publicum: 'Ueber die physiologischen Grundsätze der Physiognomik', welches er nicht wieder angekündigt hat. Doch scheint er, wie tief er sich auch ergriffen fühlte, seine Arbeiten nie ganz unterbrochen zu haben. Die später ausführlicher zu erwähnende Abhandlung über das Eingeweide-Nervensystem der Insecten wurde während seiner Krankheit vollendet, und die Vorrede zu dem 'Grundriss der Vorlesungen über die Physiologie' ist vom Juli desselben Sommers gezeichnet.

Die Kunde von MÜLLER's Leiden verbreitete sich rasch, und gelangte, in gewohnter Weise übertrieben und wunderlich entstellt, auch zu Ohren seiner Berliner Gönner. Auf den Bericht, den MÜLLER's Arzt, PHILIPP FRIEDRICH VON WALTHER, damals Director der chirurgischen Klinik in Bonn, dem Minister erstattete,[37] erhielt MÜLLER Urlaub und eine Unterstützung zu einer Erholungsreise. Ein Einspänner wurde gemiethet, auf dem

MÜLLER, selber die Zügel führend, mit seiner Gattin vier Wochen lang in's Oberland und nach den näher gelegenen Universitäten fuhr, bis der leicht gewordene Seckel zur Heimkehr mahnte, und zugleich die nervöse Verstimmung in ein behagliches Wohlbefinden sich aufgelöst hatte. Tägliches Schwimmen im Rhein, auch als der Strom schon mit Eis ging, und Reiten vollendeten seine Genesung. So wurde er der Wissenschaft wiedergegeben, aber nicht als der frühere MÜLLER, denn eine ernste Wandlung hatte sich in seinem Inneren zugetragen.

Hier nämlich endet die subjectiv-physiologisch-philosophische Periode von MÜLLER's Entwickelung, um der objectiv-physiologisch-anatomischen Platz zu machen. Eine tiefe Scheu vor Beschäftigung mit übersinnlichen Dingen, vor Betrachtung seiner selbst, vor seiner eigenen Phantasie, hat sich seiner bemächtigt. So leicht und gern er früher in seinen Schriften zu weitumblickenden Gedankenflügen sich erhob, so karg und streng erscheint er fortan in allgemeinen Aeusserungen. Er lässt die Speculation auf sich beruhen, nicht weil er über die eine oder andere Weltansicht mit sich einig geworden wäre, sondern weil er, ein ächter Naturforscher, dem unlösbaren Problem gegenüber sich zu bescheiden gelernt hat. Die Phantasie legt er, als gelegentlich unschätzbares Werkzeug der Forschung, zurück in der Rüstkammer seiner Fähigkeiten,[38] dem ihm eingepflanzten Triebe zur Beobachtung aber ertheilt er mit verdoppelter Gewalt die gesunde Richtung auf das mannichfache Objective der Natur.

Doch wir werden bald ihn selber seine neuen Grundsätze entwickeln hören. Genug einstweilen, hier fängt der JOHANNES MÜLLER an, den wir gekannt haben. Aber hinter diesem gleichsam neugeborenen JOHANNES MÜLLER, dem scheinbar so maassvollen und nüchternen Erforscher des Wirklichen, wie er sich nennt, barg sich noch immer, nur durch einen kräftigen Willen in Fesseln gehalten, die phantastisch brütende Natur des Jünglings, welcher einst den Gang in die Tiefen der Sinnenwelt, zu den Müttern unserer Erkenntniss, gewagt hatte, und den, als

eben sein magischer Schlüssel an den Kern der Erscheinungen rührte, eine Katastrophe dem gemeinen Tageslicht wiedergab. Diese verhaltene Gluth, die in seinem merkwürdigen Augenpaar loderte, war es, die seine Gegenwart so bedeutend machte, wie man mit mehr Theilnahme zum schlummernden Vulkan, als zu einer aus wässrigen Niederschlägen gehäuften Gebirgskuppe emporblickt.

Von hier ab ergiesst sich stetig, ja noch manches Jahr wachsend an Fülle und Klarheit, der Strom von MÜLLER's Schöpfungen, in zwiefachem, oft verschmolzenem Bett: in morphologischer Richtung nämlich, und in experimentell-physiologischer, eines bedeutenden Seitenarmes nicht zu vergessen, der die pathologische Richtung verfolgt. Von hier ab wird es uns unmöglich, mit dem Gange seines Forschens im Einzelnen auch nur einigermaassen Schritt zu halten. Die vier letzten Bände von MECKEL's 'Archiv für Anatomie und Physiologie'; die *Nova Acta* der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie; OKEN's 'Isis'; TIEDEMANN's und der beiden TREVIRANUS 'Zeitschrift für Physiologie'; FRORIEP's 'Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde'; die *Annales des Sciences naturelles;* die *Philosophical Transactions,* enthalten während der nun folgenden sechs Jahre, bis zu seiner Uebersiedelung nach Berlin, gegen vierzig Abhandlungen, oft mehrere in Einem Bande, über Gegenstände der menschlichen, vergleichenden und mikroskopischen Anatomie, der Zoologie, der Entwickelungsgeschichte und Experimental-Physiologie; und ferner fallen in diesen Zeitraum noch fünf selbständige Schriften von grösserem oder geringerem Belang.

Müller's objectiv-physiologisch-anatomische Periode. Die 'Bildungsgeschichte der Genitalien' und das Drüsenwerk.

Anfangs hat die Anatomie das Uebergewicht. Eine Gruppe von Aufsätzen bezieht sich noch auf jenen früh ergriffenen Lieblingsgegenstand, den Bau der Augen bei den Wirbellosen. Eine andere behandelt die Metamorphose des Nervensystemes in der Thierwelt überhaupt, besonders bei den Gliederthieren, und bringt

die alte Frage nach der morphologischen Bedeutung des Bauchstranges dadurch zur Entscheidung, dass der von LYONET und SWAMMERDAM beschriebene unpaare *Nervus recurrens* auf der Speiseröhre dieser Thiere als einfachste und am wenigsten ausgebildete Form eines ganz allgemein vorhandenen eigenthümlichen Nervensystemes erkannt wird, welches dem *N. sympathicus* der Wirbelthiere zu vergleichen ist, wonach also für den Bauchstrang nur der Vergleich mit dem Rückenmark übrig bleibt; eine Vorstellung, die später durch NEWPORT's Entdeckung der Zusammensetzung des Bauchstranges aus einem oberen ganglienlosen und einem unteren ganglienhaltigen Paare von Strängen sehr an Halt gewann.[39] Hieran schliessen sich die zum Theil schon in Berlin angelegten Arbeiten über die Anatomie der Scorpione, der Scolopendren und der Spinnen.

Allmählich aber sieht man MÜLLER, in vergleichend anatomischer Beziehung, mehr den Wirbelthieren, und zwar zunächst den Amphibien, sich zuwenden. Einzelne Bemerkungen deuten darauf, wie er sich tief und tiefer in den Bau und in die Systematik dieser Thierclasse einarbeitet, bis ihm, im Frühling 1831, im Museum zu Leiden, die entscheidende Beobachtung von Kiemenlöchern am Halse einer jungen Coecilie gelingt, wodurch die letzten Zweifel beseitigt wurden, die noch über die Stellung dieser Geschöpfe im System der Amphibien gehegt werden konnten. Da die Coecilien eine Metamorphose durchmachen, so bilden sie, ungeachtet ihrer schlangenähnlichen Gestalt und den bei einigen Arten bemerkbaren Spuren eines Schuppenkleides, keinen Uebergang von den Schlangen, und somit den beschuppten Amphibien, zu den nackten Amphibien; sie sind ganz den letzteren beizuzählen, und diese nunmehr, wie schon MERREM wollte, als eine den beschuppten Amphibien insgesammt, den Schlangen, Eidechsen und Schildkröten, gleichwerthig gegenüberstehende Abtheilung der Wirbelthiere aufzufassen.[40]

Während MÜLLER so sich einen Platz unter den systematischen Zoologen erwarb, erschien er zugleich als ebenbürtiger

Mitarbeiter auf dem Felde der Entwickelungsgeschichte. Ein Glanzpunkt in seinen späteren Vorträgen über menschliche Anatomie war stets die Erklärung des Bauchfells. Dazu legte er jetzt den Grund durch seine Untersuchung über den Ursprung der Netze.[41] Die von WILLIAM HUNTER schon einmal gesehene *Membrana capsulo-pupillaris* im Auge des Säugethierfoetus entdeckte er von Neuem, und überliess sie seinem Zuhörer und Freunde, Hrn. HENLE, zur Beschreibung in dessen Inaugural-Dissertation.[42] In seiner Habilitationsschrift als ordentlicher Professor vom Jahr 1830: '*De Ovo humano atque Embryone Observationes anatomicae*' beschreibt MÜLLER menschliche Früchte aus ungewöhnlich frühen Stadien der Entwickelung.

Vorzüglich jedoch galten seine Bestrebungen auf embryologischem Gebiete der 'Bildungsgeschichte der Genitalien'. Das unter diesem Titel gleichfalls 1830 veröffentlichte Werk sichert ihm eine hervorragende Stelle neben Hrn. VON BAER und Hrn. RATHKE unter den Nachfolgern CASPAR FRIEDRICH WOLFF's, den er über Alles verehrte. Doppelt bemerkenswerth muss uns dies Werk sein, weil MÜLLER in der Vorrede, zum ersten Male seit seiner Habilitation im Jahr 1824, über die allgemeinen Grundsätze sich äussert, die ihn bei der Forschung leiten.

Es sei ihm, sagt er, die Gelegenheit willkommen, dies auf eine etwas bestimmtere und für ihn selber befriedigendere Art zu thun, als damals. Wenn er jetzt nur seine Erfahrungen und Beobachtungen in einer so schwierigen Sache ohne weitere Reflexion zusammenstelle, so sei dies nicht, weil er aufgehört habe, ein Freund von einer mit Methode angestellten, gedankenvollen, durchdachten, oder, was auf dasselbe hinauslaufe, philosophischen Behandlung eines Gegenstandes zu sein. Damit aber meine er nicht eine solche, die ohne hinlängliche erfahrungsmässige Begründung zu einem Resultat kommen könne, oder die sogenannte naturphilosophische Manier, die so verführerisch für das verflossene Zeitalter geworden sei, und die uns in die Zeiten der Ionischen Philosophie zurückversetzte. Vor allen Dingen verlange er, dass

man unermüdet sei im Beobachten und Erfahren; dies sei die erste Anforderung, die er an sich selbst mache und unausgesetzt zu erfüllen strebe. „Wie ist nun", fährt er fort, „die „gute Erfahrung, das gute Experiment beschaffen? Vor allen „Dingen es muss sich bestätigen. Denn wenn sich die Expe„rimente nicht mehr zu bestätigen brauchen, so würde ich vor„schlagen, lieber solche Experimente zu machen, wie einst ein „berühmter Arzt", — WEINHOLD in Halle ist gemeint[43] — „der „das Rückenmark eines Thieres durch ein Amalgam von Metallen „ersetzte, und die Kühnheit hatte zu erzählen, wie das Thier „noch einige Momente seine Orts-Bewegungen fortgesetzt hätte. „Ich wünsche Erfahrung, die sich in allen Fällen wiederholen „lässt, die immer dieselben Resultate giebt, wie man es von „einem jeden guten physikalischen Experimente zu fordern ge„wohnt ist. Jeder Unpartheiische und Unbefangene wird mir „zugestehen, dass man dies von sehr vielen, ja den meisten der „beliebten physiologischen Experimente nicht sagen kann." Er fordert ferner, dass man in jeder Erfahrung das Wesentliche vom Zufälligen unterscheide; dies sei die wahre Beobachtung, wovon die Aerzte immer mit Recht sagten, dass sie so selten sei. Und nun spricht er zum ersten Mal einen Gedanken aus, der ihm äusserst wichtig geworden sein muss, da er ihn nicht allein in späteren Schriften wiederholt hat,[44] sondern auch in seinen Vorträgen über Physiologie zu betonen pflegte. „Beständen „alle unsere Erfahrungen aus solchen Beobachtungen, so wäre „alles weitere Theoretisiren unnöthig, und die Theorie wäre eine „schlichte Erzählung der Thatsachen, von denen eine die Conse„quenz der andern ist." So ist nunmehr in MÜLLER's neuem Canon der physiologischen Forschung dem Versuch, wofern er nur gut ist, sein Recht neben der Beobachtung eingeräumt. Noch aber kehrt darin ein Anklang an die früheren Bestimmungen in einer Satzung wieder, über deren Werth die Meinungen getheilt sein können, da ein heutiger Forscher sich dabei nichts Rechtes zu denken weiss: „Dann fordere ich, dass man die Erfahrungen,

„wenn sie die hinlängliche Breite und grösste Genauigkeit er-
„langt haben, nicht bloss zusammenstoppele, sondern dass man,
„wie die liebe Natur bei der Entwickelung und Erhaltung der
„organischen Wesen verfährt, aus dem Ganzen in die Theile
strebe," — der Ausdruck findet sich bei GOETHE[45] — „voraus-
„gesetzt, dass man auf analytischem Wege das Einzelne er-
„kannt und zum Begriff des Ganzen gelangt ist." C. F. WOLFF's
'Theorie von der Generation', ANDREAS SNIADECKI's 'Theorie der
organischen Wesen', G. R. TREVIRANUS' 'Biologie' sind ihm die
höchsten Muster physiologischer Forschung. Schliesslich äussert
MÜLLER den frommen Wunsch nach einer wissenschaftlichen
Weltlitteratur, wie damals GOETHE von einer aesthetischen Welt-
litteratur sprach. „Eine deutsche, französische, englische Schule für
„eine medicinische Wissenschaft ist Barbarei. Doch kann in Deutsch-
„land von diesem Uebel kaum die Rede sein, und bei uns scheint
„die Idee einer isolirten englischen oder französischen Naturge-
„schichte, Physiologie, Medicin ebenso barbarisch als die Idee einer
„preussischen, bairischen, österreichischen Physiologie und Medicin."

Die 'Bildungsgeschichte der Genitalien' enthält vor Allem die Entdeckung der Urnieren bei den nackten Amphibien, wo Hr. RATHKE vergeblich danach gesucht hatte. Bei den Fischen fehlte es MÜLLER an Gelegenheit, selber die Urnieren zu finden, er sagte nur ihr Vorhandensein da voraus, wo sie ein Vierteljahrhundert später von Hrn. REICHERT wirklich beobachtet wurden.[46] Jene Entdeckung war deshalb von grosser Bedeutung, weil damit Hrn. RATHKE's Vermuthung eines ausschliesslichen Bezuges der WOLFF'schen Körper, die seitdem die MÜLLER-WOLFF'schen genannt werden, auf Amnion und Allantoïs fiel. Da aber bei den nackten Amphibien die Urnieren weit von der Stelle liegen, wo die Dauernieren und die keimbereitenden Geschlechtstheile später unterschieden werden, so war zugleich dadurch die Ansicht widerlegt, als dienten die Urnieren diesen Gebilden zur gemeinschaftlichen Grundlage. Vielmehr gelang es MÜLLER zu zeigen, dass die WOLFF'schen Körper wahre Absonde-

rungsorgane sind, welche während der ersten Zeit des Foetallebens die Rolle der später auftretenden Dauernieren spielen. Auch ward er der Entdecker eines zarten Gebildes, welches in Form einer oben blinden Röhre über den äusseren convexen Theil des WOLFF'schen Körpers verläuft, ohne damit zusammenzuhängen, wohl aber dem früher vorhandenen, viel stärkeren kurzen Ausführungsgang des WOLFF'schen Körpers entsprungen scheint. Dies Gebilde, der MÜLLER'sche Faden genannt, wandelt sich beim Weibe zum Eileiter um, während es nach MÜLLER beim Manne zum Schwanz des Nebenhodens werden soll. Doch lassen die Neueren es hier zum Horn des seitdem von Hrn. ERNST HEINRICH WEBER entdeckten männlichen Uterus verkümmern.

Wie aber MÜLLER in der 'vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes' die aufgefundenen Gesetze der Augenbewegungen sofort auf deren pathologische Störung, das Schielen, praktisch anzuwenden suchte, aus dessen Behandlung erst er die sinnlosen parallelen Sehröhren verbannte,[47] so verfehlt er auch jetzt nicht seine Entdeckungen zur Sichtung der noch mit so vielem Dunklen, ja Fabelhaften untermischten Lehre vom Hermaphroditismus zu benutzen; und das Werk, welches ihn scheinbar in den Tiefen der Bildungsgeschichte verloren zeigt, schliesst mit einem Vorschlag zur chirurgischen Behandlung der Hypospadie.

Nimmt man hinzu, dass MÜLLER in jenem für ihn so qualvollen Sommer 1827 noch einen Grundriss der Physiologie, und 1829 einen solchen der allgemeinen Pathologie herausgab, und dass er seinen Vorlesungen in der beschriebenen Weise oblag: so sollte man meinen, dass dies Alles auch für eine sehr ungewöhnliche Arbeitskraft schon das äusserste Maass von Leistung gewesen wäre. So wenig aber traf dies bei MÜLLER zu, dass vielmehr alle jene Arbeiten gewissermaassen nur eine Nebenbeschäftigung waren, mit welcher er die Musse ausfüllte, die ihm die Vollendung des immer noch in demselben Jahr 1830 erschienenen berühmten Buches *'De Glandularum secernentium Structura penitiori earumque prima Formatione'* liess; eines Werkes, das

allein hinreichen würde, ihm einen Platz unter den ersten Anatomen aller Zeiten zu sichern.

Es hält uns Jüngeren schwer, uns das Verdienst dieses Werkes gehörig zu vergegenwärtigen. So sehr sind wir in den dadurch erst festgestellten Grundanschauungen erzogen, dass wir uns in den Zustand der Wissenschaft vor seinem Erscheinen so wenig hineindenken können, wie etwa das jetzt aufwachsende Geschlecht in den Zustand des Verkehrs, ehe es Dampfschiffe und Eisenbahnen gab. Müller ist überhaupt der Entdecker einer Menge von Dingen, die jetzt dermaassen von selbst sich zu verstehen scheinen, dass dies seinem Ruhme förmlich Eintrag gethan hat. Was die Drüsen betrifft, so war deren Bau damals noch ein Buch mit sieben Siegeln, welches lange allen Bemühungen zu seiner Enträthselung getrotzt hatte. In einem einzelnen Falle, nämlich an den Speicheldrüsen mit Inbegriff des Pankreas, hatte schon Hr. Ernst Heinrich Weber die blinden traubenförmigen Anfänge der Ausführungsgänge entdeckt,[48] und durch die von Dutrochet wiederaufgefundene und in ihrer physiologischen Bedeutung zuerst gehörig erkannte Hydrodiffusion war Ruysch's Annahme eines unmittelbaren Ueberganges der Arterien in die Ausführungsgänge überhaupt unnöthig gemacht.[49] Indessen haftete an letzterer Vorstellung immer noch Haller's Ansehen, der sich für Ruysch gegen Malpighi aussprach.[50] Müller jedoch war durch zahlreiche Beobachtungen des Kreislaufes an durchsichtigen Theilen, besonders an der Leber junger Salamanderlarven, auf's Bestimmteste davon überzeugt, dass es keine andere Endigungsweise der Arterien gebe, als durch Blutkörperchen führende Haargefässe in Venen. Er unternahm daher jetzt, an allen Drüsen aller ihm zugänglichen Thiere den Ursprung der Ausführungsgänge und ihr Verhältniss zu den Blutgefässen aufzuklären, sowohl durch Einspritzung, wie durch Untersuchung verschiedener Entwickelungszustände der Drüsen am nämlichen Thier und in der Thierreihe, dabei stets, was damals noch neu war, unter mikrometrischer Messung der Theile. Natürlich konnte er nicht überall gleich

glücklich sein. Besonders Leber und Nieren setzten ihm Schwierigkeiten entgegen, die erst später, zwar unter seiner Mitwirkung, jedoch nicht durch ihn selber besiegt worden sind. Indessen ging aus seinen Forschungen nunmehr mit Gewissheit hervor, dass alle bekannten Drüsen mit Ausführungsgängen im Wesentlichen nichts sind als blinde Einstülpungen der Häute, mit denen die Ausführungsgänge verschmelzen; dass auf den Wänden jener irgendwie beschaffenen blinden Enden die stets viel feineren Haargefässe sich verbreiten; und dass die mannigfaltigen inneren Anordnungen der Drüsen zunächst aufzufassen sind als eben so viele Arten, das von Hrn. Ernst Heinrich Weber ausgesprochene Princip der Vervielfältigung der Oberfläche im beständigen Raume zu verwirklichen,[51] ohne dass die Verschiedenheit der Drüsenabsonderung daraus abzuleiten wäre: denn Drüsen gleicher Architektur liefern verschiedene, Drüsen verschiedener Architektur gleichartige Absonderungen. Um die Wichtigkeit dieser jetzt scheinbar auf der Hand liegenden Einsicht zu würdigen, muss man sich erinnern, dass man von Epithel, von Zellen überhaupt noch nichts wusste, daher es ausser dem Bereich der Möglichkeit lag, den Begriff eines Secretionsepithels, vollends einzelliger Drüsen zu fassen. Vielmehr war es jene erst von Müller gewonnene Einsicht, welche nach Entdeckung der Zellen und des Epithels dazu führte, ihnen bei Erzeugung der verschiedenen Absonderungen, wie wir es jetzt thun, die Hauptrolle zuzuschreiben. Erwägt man, dass Müller bei dieser Untersuchung, die sich über Stellvertreter der wichtigeren Unterabtheilungen aller Thierclassen in verschiedenen Stadien der Entwickelung erstrecken musste, auf seine eigenen Mittel angewiesen war; dass er, zur Erwerbung anatomischen Materials, sich und die Seinen thatsächlich einmal vom Nothwendigsten entblösste; dass er zu seinen mikrometrischen Messungen zwar über ein vorzügliches Instrument von Utzschneider und Fraunhofer[52] gebot, jedoch nur in dem eine Viertelstunde von seiner Wohnung entfernten naturhistorischen Seminar in Poppelsdorf; so weiss man nicht, was man mehr bewundern

soll: ob die Spannkraft, die solchen Anstrengungen gewachsen war; ob die Hingebung, die solche Entbehrungen trug; ob die Gedankenstärke des Kopfes, der unaufhörlich solche Fülle von Thatsachen und Anschauungen, von Schlüssen und Meinungen leicht verarbeitete, oder endlich die durchdringende Sinnenschärfe, die ihr ohne Unterlass zur Seite stand.

Für das Drüsenwerk erhielt Müller, *„à titre d'encouragement"*, von der Pariser Akademie der Wissenschaften eine der an Stelle des *Prix* Montyon *de Physiologie expérimentale* auf das Jahr 1832 vertheilten goldenen Preismedaillen.[53]

Die Verrichtung der Spinalnerven-Wurzeln, die Lymphherzen und die Constitution des Blutes.

Kaum aber hat Müller sich dieser gewaltigen Bürde entledigt, so sieht man ihn, weit entfernt eine Spur von Ermattung, geschweige Erschöpfung, zu verrathen, mit frischer Kraft einem ganz neuen Gebiete gleichsam zustürzen und auch hier als starker siegesgewisser Streiter auftreten. Mit dem Jahr 1831 nimmt die Reihe seiner experimentell-physiologischen Arbeiten ihren Anfang. Die Lehre von den Nerven und die vom Blute sind es, die zunächst von ihm gelichtet werden sollen.

Magendie bemühte sich damals vergeblich, durch Versuche an Säugethieren die Richtigkeit des Bell'schen Lehrsatzes darzuthun. Von 1822, wo er zuerst, bis 1847, wo er zuletzt darüber sich äusserte, unterlagen seine Meinungen allerlei Schwankungen. Mag man ihn deshalb tadeln, wie Hr. Longet,[54] oder wegen seiner Vorsicht loben, wie Hr. Bernard:[55] fest steht, dass, als Müller im Frühling 1831 den Gegenstand aufnahm, Niemand den Bell'schen Lehrsatz für mehr als für einen sinnreichen und auch einleuchtenden, aber nicht hinlänglich bewiesenen Gedanken hielt. Schon längst hatte Müller diesem Punkte seine Aufmerksamkeit zugewendet. Im Jahr 1823 hatte er auf Rudolphi's Veranlassung und unter seinen Augen in der hiesigen Thierarzneischule viele Versuche zur Prüfung der Bell'schen Ansichten über den *N. facialis* und *N. trigeminus* angestellt; und seitdem waren

Katzen und Kaninchen häufig, aber vergeblich, von ihm geopfert worden, um die Wirkungen der Spinalnerven-Wurzeln zu erforschen.[56] Endlich kam MÜLLER auf den Gedanken, Frösche zu diesen Versuchen anzuwenden; einen Gedanken, der jetzt sehr nahe liegen würde, zum Theil aber nur, weil MÜLLER ihn damals gehabt hat. Denn mit der thierischen Elektricität und den galvanischen Reizversuchen war im Anfange des Jahrhunderts der Frosch als physiologisches Versuchsthier in Vergessenheit gerathen, und wurde erst von hier ab wieder häufiger gebraucht. Jedermann weiss,[57] wie schlagender Erfolg nun MÜLLER's Versuche krönte; und von Paris, wo er selber in Hrn. HENLE's Begleitung sie CUVIER und Hrn. VON HUMBOLDT, bis Stockholm, wo Hr. RETZIUS sie in der Facultät BERZELIUS zeigte,[58] wurde er jetzt auch als experimentirender Physiologe mit Auszeichnung genannt. Wenn es seitdem den französischen Vivisectoren gelungen ist, die grossen Schwierigkeiten des Versuches an Säugethieren zu besiegen, so nimmt dies MÜLLER nichts von seinem Verdienst, den Versuch zuerst in entscheidender Art angestellt zu haben, und noch dazu in einer Weise, wie er nicht allein in der Vorlesung ohne grossen Zeitverlust, sondern auch von jedem Mediciner auf der Stube mit Leichtigkeit wiederholt werden kann. Was die von MAGENDIE und den HH. LONGET, FLOURENS, BERNARD zum BELL'schen Lehrsatz hinzugefügte Lehre von der sogenannten rückläufigen Empfindlichkeit betrifft, so gehört wohl ein gewisser Grad persönlicher Betheiligung dazu, um ihr solche Wichtigkeit beizulegen, wie dies in einer neueren Schrift geschehen ist.[59]

Auch MÜLLER's so folgenreich gewordene Arbeiten über das Blut und die verwandten Flüssigkeiten, zu denen wir nun kommen, reichen, wie schon bemerkt, bis zu seinem ersten Berliner Aufenthalt hinauf. Im zweiten Heft der 'Isis' von 1824 findet sich von einem Ungenannten eine auf eigene Beobachtungen gestützte Kritik des Werkes 'Ueber den Lebensprocess im Blute' von Hrn. CARL HEINRICH SCHULTZ-SCHULTZENSTEIN, welche die Tradition

Müller zuschreibt, und deren Stil an seinen damaligen Stil erinnert. Jetzt bot ihm, im Winter 1831—32, ein Krankheitsfall in der chirurgischen Klinik des Hrn. Wutzer die ausserordentliche, ja kaum dagewesene Gelegenheit, die Lymphe des Menschen zu beschreiben. Daran knüpfte sich die glückliche Wahrnehmung, dass es ein leicht zugängliches Thier gebe, bei dem man sich in jedem Augenblick mit grösster Bequemlichkeit reine Lymphe verschaffen könne, nämlich abermals das alte unschätzbare Versuchsthier der Physiologen, den Frosch. Nun konnte sich Jeder mit der Natur und den Eigenschaften der Lymphe bekannt machen, dagegen man bis dahin keinem Arzt einen Vorwurf machen konnte, wenn er in seinem ganzen Leben eine Flüssigkeit nicht gesehen hatte, deren Namen die Aerzte doch fortwährend im Munde führten, und die sie in ihren Systemen die grösste Rolle spielen liessen.

Die aufmerksame Betrachtung des Lymphgefässsystemes am lebenden Frosche führte Müller zu einer sehr schönen Entdeckung, nämlich der jener vier vom Herzschlage und den Athembewegungen unabhängig pulsirenden Schläuche, die bei den Amphibien der Fortbewegung der Lymphe dienen, und von ihm die Lymphherzen genannt wurden. Sie wurden bald darauf, unstreitig selbständig, auch von Panizza gefunden; doch ist Müller in der Priorität.[60] Diese Entdeckung trug nicht wenig dazu bei, den allgemeinen Begriff eines Herzens, als einer irgendwo gelegenen, mit quergestreiftem Muskelfleisch, wie Müller es nannte mit „Herz" belegten und sich selbstthätig zusammenziehenden Gefässstrecke, auszubilden und zu befestigen; und sie hat neuerlich noch dadurch an Wichtigkeit gewonnen, dass die Lymphherzen und das Blutherz vom Nervensystem verschieden abhangen und von Giften verschieden angegriffen werden.

Um Müller's Arbeiten über das Blut gehörig zu beurtheilen, muss man sich den damaligen Zustand der Kenntniss dieser Flüssigkeit vergegenwärtigen. William Hewson, gleich Stephen Hales eines jener experimentellen Génies, die, unbeirrt durch gelehrten Ballast wie durch windige Speculation, England stets

einen Löwenantheil an den gerade möglichen Entdeckungen sicherten, HEWSON hatte von der Constitution des Blutes im Wesentlichen schon eine richtige Vorstellung gehabt. Er hatte nicht allein die Eigenschaften der Blutkörperchen und ihr Verhalten unter verschiedenen Umständen nach Maassgabe seiner Hülfsmittel mit bewundernswerther Schärfe richtig beschrieben, sondern er wusste auch so gut und sicher, wie heute wir, dass die Blutkörperchen nichts mit der Gerinnung zu schaffen haben, dass der flüssige Bestandtheil des Blutes gemischt ist aus einer nach dem Verlassen der Gefässe scheinbar von selbst gerinnenden Lymphe und dem durch Hitze gerinnenden Serum; dass entzündliches Blut verhältnissmässig langsamer gerinnt, so dass die Blutkörperchen vor der Gerinnung Zeit haben, sich zu senken, wodurch die Speckhaut entsteht; ja in einem solchen Fall hatte er vor der Gerinnung die klare farblose über den gesenkten Blutkörperchen stehende Flüssigkeit mit einem Theelöffel abgeschöpft und darin gerinnen sehen, auch nachträglich das Serum aus dem Gerinnsel gepresst. HEWSON wusste, dass der Zusatz gewisser Salze, wie Glaubersalz, Chlorkalium, Chlornatrium, Salpeter, zum Blute die Gerinnung verhindert; dass sie bei Wasserzusatz jedoch noch eintritt; und er hatte mit Blut, dem Neutralsalze beigemischt waren, den eben beschriebenen Versuch mit dem Unterschiede wiederholt, dass er, um das Gerinnen der abgeschöpften Blutflüssigkeit zu bewirken, Wasser hinzufügte.[61]

Dies Alles war schon in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts geschehen. Allein dermaassen vorauf ihrer Zeit waren diese Arbeiten gewesen, dass in Frankreich 1817 MAGENDIE die Blutkörperchen für ein Hirngespinnst ausgab;[62] dass in England selbst 1818 BAUER und HOME die Gerinnung vom Aneinanderkleben der ihrer gefärbten Schaale beraubten Kerne der Blutkörperchen ableiteten;[63] dass 1821 das geistreiche Genfer Forscherpaar, PRÉVOST und Hr. DUMAS, dieser Meinung beitrat;[64] und dass unter uns noch 1830 Hr. ERNST HEINRICH WEBER in der vierten Auflage des HILDEBRANDT'schen 'Handbuches

der Anatomie des Menschen' eine ähnliche Ansicht vortrug.[65] Müller hat das Verdienst, die Lehre Hewson's selbständig wiedergefunden, sie mit neuen Stützen versehen, in vielen Stücken erweitert, in manchen berichtigt, endlich sie so eindringlich vorgebracht zu haben, dass ihr Einfluss in der Wissenschaft rein von ihm sich herschreibt. Fast jede Zeile seiner Arbeit enthält eine wichtige Beobachtung. Sein Verfahren, durch Filtriren mit Zuckerwasser verdünnten Froschblutes sich ein blutkörperchenfreies Gerinnsel zu verschaffen, giebt noch heute einen der besten und lehrreichsten Vorlesungsversuche ab. Den Versuch Hewson's über Nichtgerinnung von Blut, dem Neutralsalze zugesetzt sind, änderte er dahin ab, dass die Gerinnung nur verzögert, nicht ganz verhindert wurde, und erzeugte so künstlich eine Entzündungskruste. Durch gut angestellte Versuche zerstreute er die Fabeln, welche Dutrochet, dem er wohl zu hohes Lob spendet, wenn er ihn einen Beobachter ersten Ranges nennt, über das elektrolytische Verhalten des Blutes verbreitet hatte.

Den Kreis dieser Arbeiten schliesst eine Untersuchung des Chylus, in der Müller gegen Gmelin und Hrn. Tiedemann das Dasein eigenthümlicher mikroskopischer Elemente, der Chyluskörperchen, im Chylus, neben den darin schwebenden in Aether löslichen Fetttheilchen, behauptet. Hier finden sich auch die beiden so bekannt gewordenen Versuche: über die Schnelligkeit der Hydrodiffusion durch dünne thierische Häute, wie die Harnblase des Frosches, mit Eisenchlorid und Ferrocyankalium, und über die Unfähigkeit der Nerven, die Wirkung der Gifte fortzuleiten. Der eine Fuss zweier Frösche taucht in Opiumlösung mit dem Unterschiede, dass an dem einen Frosch der Fuss nur noch durch den Ischiadnerven, an dem anderen nur noch durch die Gefässe mit dem Rumpfe zusammenhängt: jener bleibt unvergiftet, während dieser sehr bald die Opiumnarkose verräth.[66]

Beim Lesen dieser Aufsätze kann man nicht umhin zu bewundern, wie rasch es Müller, trotz seiner mangelhaften Vorbildung, und bei der Unzahl anderer Forschungen, die er gleich-

zeitig betrieb, gelungen war, sich in die physiologische Chemie der damaligen Zeit einzuarbeiten, die freilich noch grossentheils auf blosse Diagnose der Stoffe durch Fällung mittels verschiedener Reagentien beschränkt war.

Müller's Arbeit über das Blut wurde der Gegenstand eines Angriffes von Seiten des Hrn. Carl Heinrich Schultz-Schultzenstein, welcher nachzuweisen suchte, Müller habe heimlich seine Einsicht bei Hewson geschöpft, sei aber in der Kenntniss des Blutes hinter Hewson zurückgeblieben, weil „er sich zu der „höheren Lebensansicht, welche schon Hewson vom Blute gehabt „habe, nicht über die gewöhnlichen chemischen Vorstellungen „habe erheben können".[67] Doch dürfte kaum zweifelhaft sein, an welchem von beiden, an Johannes Müller oder an Hrn. Schultz, Hewson, wenn Hrn. Schultz' Anklage begründet wäre, den besseren Ausleger gefunden habe. Obwohl Hr. Schultz sich rühmen darf, durch Erfindung des Namens *Plasma* für das, was Müller *Liquor, Lympha sanguinis* nannte, d. h. für das Blut nach Abzug der Blutkörperchen, hier eine Spur hinterlassen zu haben, gehören seine Meinungen über das Blut längst nur noch der Geschichte der Medicin an. Was jene Anklage betrifft, so kann man zwar, wenn man Müller's und Hewson's Abhandlungen zusammenhält, den Wunsch empfinden, Müller möchte die Verdienste seines Vorgängers ausführlicher erwähnt und deutlicher anerkannt haben. Inzwischen liegt, abgesehen von Allem, was Müller selber über diesen Punkt, wie man sich denken kann, mit einiger Lebhaftigkeit vorgebracht hat,[68] ein ganz objectiver Grund dafür vor, dass Müller zur Zeit seiner Arbeit Hewson's Schriften nicht oder nur unvollkommen kannte. Müller führt nämlich Hewson als den Urheber der Ansicht an, wonach die Bildung einer Speckhaut die Folge der verzögerten Gerinnung des Blutes sei. Den hierfür entscheidenden Versuch aber, der sich gleichfalls bei Hewson findet, das Abschöpfen nämlich des Plasma's mittels eines Löffels, worin es gerinnt, schreibt Müller einem viel späteren Beobachter, Babington,[69] zu. Auch dem hämischsten Tadler

würde es schwer fallen, einen Grund anzugeben, weshalb MÜLLER diesen Fehler absichtlich begangen haben könnte; unabsichtlich aber konnte er sich dessen nicht schuldig machen, hätte er HEWSON's Werke mit der Sorgfalt studirt, welche die Art der Benutzung voraussetzt, deren man ihn verdächtigt hat. Dass er in diesem Falle, gegen seine Gewohnheit, das Studium der Litteratur versäumte, erklärt sich aus zwei Umständen. Erstens sollte MÜLLER's Abhandlung einen Zusatz zum entsprechenden Abschnitt von BURDACH's 'Physiologie als Erfahrungswissenschaft' abgeben, deren gelehrter Herausgeber die geschichtliche Behandlung des Gegenstandes sich vorbehalten hatte. Zweitens darf man nicht vergessen, dass HEWSON's Arbeiten uns jetzt, nachdem sie durch MÜLLER bestätigt wurden, in ganz anderem Licht erscheinen, als dies früher der Fall sein konnte, wo sie noch in der unübersehbaren Menge anderer Schriften über das Blut verloren waren. Um so weniger lag für MÜLLER ein Grund vor, sich gerade sie genauer anzusehen, als BURDACH fälschlich HEWSON als Urheber der HOME'schen Theorie der Gerinnung bezeichnet hatte, was Hr. SCHULTZ mit Unrecht läugnet.[70]

Müller's Berufung nach Berlin im Jahr 1833.

Es ist Zeit, wieder einen Blick auf MÜLLER's äussere Geschicke zu werfen. Durch eine so dicht gedrängte Reihe stets bedeutender, oft bahnbrechender Arbeiten war er an die Spitze der gleichalterigen Fachgenossen gelangt. Allmählich hatte seine Lage sich gebessert, und unterstüzt durch die Regierung konnte er sich etwas freier bewegen. So besuchte er im Herbst 1828 die Naturforscherversammlung in Berlin, wo er den HH. VON BAER, RATHKE, RETZIUS und TIEDEMANN[71] begegnete und seine Untersuchungen über die Drüsen und über die WOLFF'schen Körper vorlegte.[72] Mit Schmerz las er auf RUDOLPHI's tief verändertem theuren Antlitz, dass er ihn zum letzten Male sehe.[73] Auf der Rückkehr besichtigte er in Halle die MECKEL'sche Sammlung, und hatte in Weimar mit GOETHE die früher erwähnte

Unterredung. Im Frühjahr 1831 sahen wir ihn schon im Leidener Museum mit den Coecilien beschäftigt, und im Herbst desselben Jahres in Paris im Verkehr mit Hrn. VON HUMBOLDT und mit CUVIER, denen sich LAURILLARD, STRAUSS-DÜRKHEIM, DUTROCHET, die HH. MILNE EDWARDS, POISEUILLE, VALENCIENNES, DUMÉRIL anreihten.[74] Es wird erzählt, dass bei MÜLLER's erstem Besuche DUMÉRIL, gerade sehr beschäftigt und nicht begreifend, wen er vor sich habe, ihm mürrisch die Thüre wies. MÜLLER, den Kopf nochmals hineinsteckend, herrschte ihm zu: „Aber die Coecilien „haben in der Jugend Kiemenlöcher am Halse!" — ein Zauberspruch, der seine bezähmende Wirkung nicht verfehlte.

MÜLLER's Thätigkeit als Lehrer trug reiche Frucht. Ausser Hrn. HENLE waren in dieser Zeit noch die HH. THEODOR LUDWIG BISCHOFF, HERMANN NASSE und SCHWANN seine Zuhörer. Sein vertrauter Umgang war CARL WINDISCHMANN, nachmals Professor in Löwen, dessen frühen Tod im Jahr 1840 er im 'Archiv' mit den Worten beklagte: „Ein Mensch kann nicht mehr in einem „Freunde verlieren, als ich in ihm."[75] Im Juli 1830 wurde MÜLLER, auf seine durch REHFUES befürwortete Bitte, ohne dass eine Nominal-Professur erledigt war, zum ordentlichen Professor ernannt, und dadurch theils gewissen Beschränkungen enthoben, die ihm das Verhältniss als Extraordinarius zu den ordentlichen Facultätsmitgliedern auferlegte, theils für den Verlust der Secretarstelle bei der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie entschädigt. Zwei Jahre darauf, im Sommer 1832, erhielt er einen Ruf nach Freiburg, an Stelle des nach Greifswald abgegangenen Hrn. C. AUG. SIGM. SCHULTZE. „Obschon dieser Ruf, besonders in Ansehung des vergleichsweisen Werthes des Geldes in Bonn und in Freiburg, ein sehr vortheilhafter war, lehnte MÜLLER ihn ab, und zeigte dies REHFUES einfach an mit dem Bemerken, dass, wenn er auch als Familienvater auf Verbesserung seiner Lage bedacht sein müsse, sein Verhältniss zur preussischen Regierung es ihn doch als Verletzung der Pietät betrachten lassen würde, wenn er den augenblicklich sich darbietenden Vortheil nicht der Rücksicht auf

das, was er Preussen schulde, zum Opfer bringe; worauf der Bevollmächtigte in Berlin auf eine ansehnliche Gehaltserhöhung und auf Anschaffung eines vorzüglichen Mikroskopes für MÜLLER antrug.

Inzwischen nahte die glücklich entscheidende Wendung für MÜLLER's Laufbahn. RUDOLPHI war schwer erkrankt; und indem die Gewissheit seines baldigen Endes in MÜLLER die Hoffnung erweckte, sein Nachfolger zu werden, und den höchsten Wunsch seines Lebens erfüllt zu sehen, an die Spitze einer grossen Anstalt gestellt zu sein, hatte sie ihn, wie er RUST schrieb, ausser seiner Anhänglichkeit für Preussen, vorzüglich bestimmt, den Ruf nach Freiburg auszuschlagen. Am 29. November 1832 starb RUDOLPHI, und der vornehmste Lehrstuhl der Anatomie und Physiologie in Deutschland war erledigt.

Die Berliner medicinische Facultät, die unter ihren ausserordentlichen Professoren einen berühmten Beobachter besass — Hrn. EHRENBERG —, scheint die Berufung eines auswärtigen Lehrers an RUDOLPHI's Stelle anfangs kaum für nöthig gehalten zu haben. Doch war schon eine Anfrage an Hrn. TIEDEMANN in Heidelberg ergangen, als sich, von unerwarteter Seite her, eine gewichtige Stimme für JOHANNES MÜLLER erhob. Hr. EILHARD MITSCHERLICH nämlich, der, durch den ersten Einfall der Cholera aus Berlin verscheucht, einen Theil des Winters 1831—32 in Bonn verlebt und MÜLLER an Ort und Stelle thätig gesehen hatte, veranlasste die philosophische Facultät, deren Decan Hr. BOECKH war, sich bei dem Ministerium für seine Berufung zu verwenden. Es sei dies mehr als eine blosse Facultäts-, es sei eine allgemeine Universitäts-Angelegenheit, die philosophische Facultät aber besonders dabei betheiligt. Die neuere Zeit habe in der Physiologie eine neue Richtung entstehen sehen, die des Versuches, durch den neue Erscheinungen geschaffen werden. Mit einem blossen Beobachter sei es nun nicht mehr gethan. Hr. TIEDEMANN (der eben mit LEOPOLD GMELIN 'Die Verdauung nach Versuchen' herausgegeben hatte) und JOHANNES MÜLLER seien

die hervorragendsten Vertreter jener neuen Richtung. Allein Hr. TIEDEMANN sei nicht mehr jung und in Heidelberg so gestellt, dass wenig Aussicht sei, ihn zu gewinnen. JOHANNES MÜLLER, in eben erst gereifter Manneskraft, gleich erfolgreich als Lehrer, bewundert als Forscher, geachtet als Mensch, sei der Mann für die Universität, für die Akademie, für Berlin.

Es ist gewiss bemerkenswerth, dass in diesem Schreiben MÜLLER wesentlich als experimentirender Physiologe aufgefasst wird, während man neuerlich, seit er sich mehr der vergleichenden Anatomie zuwendete, ihn als den ersten Vertreter der morphologischen Richtung anzusehen pflegt.

Aber noch eine zweite Stimme ward beim Minister für MÜLLER's Berufung laut; in der That, wie fern solche Selbstempfehlung auch sonst unserer Sitte liegt, keine andere als MÜLLER's eigene. Dieser folgte natürlich der Entwickelung der Dinge mit der Spannung Eines, der die höchsten Ziele seines Lebens auf dem Spiele sieht; und im Gefühl seiner Würdigkeit, und der ganzen Bedeutung eines nicht wiederkehrenden Augenblicks, richtete er am 7. Januar 1833 ein Schreiben an den Minister, worin er die Ansprüche darlegte, die er auf RUDOLPHI's Stelle zu haben meinte. Das Ungewöhnliche dieses Schrittes erscheint dadurch in milderem Lichte, dass MÜLLER seit seinem ersten Aufenthalt in Berlin nicht aufgehört hatte, in näherer Beziehung zum Minister zu stehen. Er erstattete ihm regelmässig Bericht über seine Thätigkeit, seine Fortschritte; und so knüpfte sich auch diesmal jener vielbesprochene Brief an die Uebersendung der Arbeit über die Lymphe, das Blut und den Chylus.

„Der Tod meines väterlichen Freundes hat mich hart be-
„troffen. Sein grosses Beispiel hatte mich einst den ganzen Ernst
„der Begeisterung für meine Wissenschaft fühlen lassen. Meine
„Verehrung, meine Dankbarkeit folgen ihm über das Grab und
„bis an das meinige. Indem ich dem Verlust eines so theuren
„Mannes entgegensehen musste und nachdem ich und so viele
„und die Wissenschaft ihn verloren, ist es mir lange schwer

„geworden, an mich selbst zu denken und meine Wünsche. Schon „lassen sich mannigfache Gerüchte vernehmen, wer seinen Platz „zu ersetzen berufen oder würdig sei. Ferne und hiesige Freunde „spornen mich an, auch Schritte zu thun, und noch hatte ich es „nicht gewagt, Ew. Excellenz meine ehrerbietigen Wünsche in die„ser Angelegenheit vorzulegen.

„Alle mit dem Stand der Wissenschaft und der Verdienste „Bekannte werden darin einstimmig sein, dass von den älteren „Anatomen keinem dieser Rang gebühre, als MECKEL. Unter den „jetzt lebenden Aelteren ist er es allein, der der Wissenschaft „einen grossen und mächtigen Impuls gegeben und neue Wege „betreten hat. Er hat grosse Sammlungen gegründet, aber nicht „gewöhnlicher Sammlersinn hat ihn belebt. Die grosse Masse „der Thatsachen, die vor ihm lag, hat er geistig durchdrungen. „Während ehrenwerthe Männer um ihn her längst betretene „Wege mit Fleiss, Ausdauer und Sammlersinn gegangen sind und „sich Verdienste erwarben die Keinem fehlen, welcher mit Treue „die Natur beobachtet, ist MECKEL von wenigen einer gewesen, „vor welchen bei einer grossen Geschäftigkeit die Gegenstände „nicht wie Stückwerk liegen bleiben. Da er so vieles für die „physiologische Anatomie geleistet, wer würde es ihm zum Vor„wurf machen, dass er nicht zugleich der Physiologie seine ganze „Thätigkeit gewidmet hat. Sollten Verhältnisse von MECKEL ab„zusehen nöthig machen, so kann ich freilich bei aller Aner„kennung begründeter Verdienste anderer älterer Anatomen vor „keinem die Ehrfurcht haben, die ich gegen ihn hege, und „ich dürfte dann vielleicht in den Augen Ew. Excellenz einige „Entschuldigung finden, wenn ich es wage, von mir selbst zu „reden. Man weiss recht gut und allgemein, dass sich die „Anatomie in der neuern Zeit durch eine sehr eigenthümliche „Richtung verherrlicht hat, welche für den Zweck der ana„tomischen Arbeiten erfordert, dass man auch mehr als Ana„tom, nämlich Meister in physiologischen Untersuchungen sei. „Neue Hülfsmittel sind erfunden worden, die mikroskopische

„Anatomie der Theile des Menschen, die Entwickelungsgeschichte,
„die grossen Resultate derselben zeigen, dass die bisherige ana-
„tomische Topographie ein nothwendiges Gebälk ist, innerhalb
„welchem aber die schwierigste Arbeit beginnt. Ausserordent-
„liches ist in dieser Art geschehen. Der 4. Band von E. H. Weber
„*(Prof. Lips.)* 'Anatomie', oder dessen Bearbeitung der 'Ana-
„tomie' von Hildebrandt giebt eine Zusammenstellung, was und
„von wem etwas in diesem schwierigsten Theile der Anatomie ge-
„leistet worden. In Deutschland allein ist dies vollbracht worden,
„und unter den Anatomen Preussens sind es v. Baer und ich,
„welche das ihrige hier gethan, eine Gesellschaft, die mir nur
„sehr zur Ehre gereichen kann. Ew. Excellenz kennen die Fort-
„schritte unserer Wissenschaft so gut wie wir selbst und beur-
„theilen, was dem Zustand der Wissenschaft vor 20 Jahren und
„was heutzutage angemessen ist, Ew. Excellenz wissen diesen Zu-
„stand in dem Ueberblick der anderen Wissenschaften wohl noch
„besser als wir selbst zu würdigen. Hochdieselben haben gewiss
„in Erwägung nehmen wollen, ob dieser Impuls der Wissenschaft,
„auf welchen man in Deutschland, Frankreich, England mit freu-
„diger Anerkennung hinweiset, nicht auch bei der Besetzung von
„Rudolphi's Stelle Beachtung verdient. Es könnte nicht gleich-
„gültig für den Zustand des wissenschaftlichen Lebens bleiben,
„wenn Jemand diesen Sitz einnähme, welcher dieser Vervoll-
„kommnung der Anatomie und der Physiologie gänzlich fremd
„geblieben ist. Schon Rudolphi war ihr fremd geblieben, aber
„durch Alter, und der hatte in seiner Jugendzeit Grossartiges
„genug geleistet. Indem in unserem Staate schon durch C. Fr.
„Wolff vor 80 Jahren diese Bahn gebrochen, aber durch un-
„glückliche Verhältnisse vergessen wurde, nun aber vorzüglich
„wieder durch Anatomen unseres Staates mit glänzendem und
„allgemein freudig anerkanntem Erfolg durchgeführt worden, kann
„Berlin allein gleichsam die Verpflichtung erfüllen, durch seine
„grossartigen Hülfsmittel eine dieses Aufschwunges und der fer-
„neren Früchte würdige Stätte abzugeben.[76]

„Ew. Excellenz kennen meine hiesigen Verhältnisse. Hoch-
„dieselben haben immer gnädig anerkennen wollen, wie viel hier
„mit wenig Mitteln gelungen ist. Befreundete des Inlandes und
„Auslandes und ich selbst halten mich für berufen ein grosses
„Institut zu leiten, am hiesigen Ort wird sich niemals eine Ge-
„legenheit für meine ganze Wirksamkeit eröffnen. Indem ich nun
„in voller Kraft des jugendlichen Mannesalters fühle, was ich zu
„wirken fähig wäre, fühle ich mich verpflichtet und gedrungen an
„Ew. Excellenz mit tiefer Ehrerbietung mich zu wenden und mich
„Ihrer Aufmerksamkeit bei einem so äusserst wichtigen Schritt
„zu empfehlen, der über den Geist vieler Jahre entscheiden wird,
„der von Berlin's grossartigen Instituten ausgehen kann, und der
„billig von denselben im Vergleich des grossartigen Lebens in
„den übrigen Naturwissenschaften erwartet wird.

„Ich bin jung, wird man vielleicht hören, aber dies ist es,
„was ich mit einer Jugend voll Arbeit und Erfahrung in die Wage
„lege gegen das Alter, da ein älterer Gelehrter, der über grössere
„Materialien, über ein Museum schon längst disponirt hat, doch
„nur seine bisherige Wirksamkeit fortsetzen und es mehr oder
„weniger beim Alten und bei der Vermehrung der Vorräthe lassen
„wird. Handelte es sich darum einer bewährten Thätigkeit einen
„Ehrenplatz zu gewähren, den bisherigen Gang der Anstalten
„bloss zu erhalten, so wäre die Sache anders. An einem Ort
„wie Berlin, von welchem man das höchste erwarten muss, kann
„dies nicht die erste Rücksicht sein. Der Einfluss dieser Stellung
„auf das ganze wissenschaftliche Leben in Berlin ist zu gross-
„artig. Gerade in der Form drängt sich die Betrachtung so-
„gleich auf, dass Berlin auch in den anatomischen und physio-
„logischen Wissenschaften den Rang einzunehmen genöthigt ist,
„auf den es nach Cuvier's Tod berufen ist.

„Ein Museum vollkommen entsprechend der grossartigen
„Leitung, unter welcher die wissenschaftlichen Anstalten unseres
„Staates gestellt sind, welche Früchte wird es bringen, wenn man
„nicht allein den Sinn hat, Schätze zu sammeln, die Cataloge zu

„vergrössern, sondern sie zu grossartigen wissenschaftlichen Unter-
„nehmungen zu benutzen, unter einem Mann, der das Interesse
„der menschlichen, vergleichenden, pathologischen Anatomie zu
„vereinigen und durch eine erfolgreiche Thätigkeit in der Grund-
„lage der ganzen Medicin, der Physiologie, den ganzen medici-
„nischen Unterricht zu beleben versteht. Welche ausserordent-
„liche Gelegenheiten bietet die Thierarzneischule zu physiolo-
„gischen Untersuchungen dar. Anatomie, chemisch-physiologi-
„sche Experimente, mikroskopische Untersuchungen, Entwick-
„lungsgeschichte, alles dies muss nun einmal dem Physiologen
„gleich zugänglich sein. Der Ruhm unseres Vaterlandes be-
„geistert mich in diesen Betrachtungen, und mögen Ew. Ex-
„cellenz gnädigst entschuldigen wollen, wenn ich mich in dieser
„ehrerbietigen Vorstellung selbst zu diesen Empfindungen hin-
„reissen lasse. In den Anstalten Berlins, in dem Verkehr mit
„den ersten Physikern und Chemikern sehe ich die Quelle für
„eine mit Cuvier's grossartigem Wirken zu vergleichende Thätig-
„keit, die dasjenige durch Betreibung der anatomischen Mate-
„rialien für die Physiologie leisten wird, was Cuvier einst
„durch Application der Anatomie für die Zoologie gewonnen.
„Berlin ist der einzige Ort dazu. Was Daubenton, Vicq-d'Azyr
„und andere mit unermüdetem Sammlerfleiss der grossen Wirk-
„samkeit Cuvier's vorgebahnt, ist in Berlin geschehen. Aber nun
„ist der entscheidende Augenblick, dass die Vergrösserung der
„Sammlungen und der Inhalt derselben herrliche Früchte bringe
„unter einem Chef, welcher talentvolle Menschen um sich nicht
„bloss zu dulden, sondern anzuziehen, zu beleben, zu beschäf-
„tigen und zu fördern versteht. Dann werden auch diese In-
„stitute bald ein Leben hervorrufen, wie man es zu Cuvier's
„Zeit nur in Paris zu finden gewohnt war, und wie es jetzt auch
„dort mit ihm erloschen ist.

„Mit dieser tiefergebenen Vorstellung, zu welcher mich ein
„entscheidender Moment aufruft, wende ich mich an Ew. Excellenz
„und empfehle mein Schicksal Ihrer Weisheit und Fürsorge. Ich

„hoffe und vertraue in bescheidener Ergebenheit darauf, dass „Ew. Excellenz diesen Schritt durch das Ausserordentliche der „Umstände und durch Ihren gnädigen Antheil an mir selbst, „huldreichst entschuldigen wollen. Aber lassen Ew. Excellenz „mich es wiederholen dürfen, dass vor Allem die tiefgefühlte „Empfindung mich hiezu nöthigte, dass sich in der Wendung „dieser Angelegenheit das Schicksal meines Lebens bestimmt, „nämlich ob ich hier am Ort für immer in meiner Thätigkeit „halb paralysirt bleiben soll."

Der Ton dieses Schreibens, männliche Klarheit athmend bei heissem jugendlichem Schöpfungsdrang, traf sympathisch von Altenstein's grossen Sinn. „Eine ausgezeichnete Schrift", lautete seine Randbemerkung mit Bezug auf die Arbeit über das Blut, „aber „auch ein ausgezeichnetes Schreiben durch die Auffassung der „Aufgabe für den Vorsteher der Anatomie." Gleichzeitig verdoppelte Rehfues seine Anstrengungen für Müller beim Minister; und als kurz darauf Hr. Tiedemann ablehnend antwortete, er fühle sich zwar durch wahrhafte Neigung nach Berlin gezogen, gegenwärtig dem lichtesten Punkte in Deutschland, allein er fürchte für die Gesundheit der Seinigen das rauhere Klima der norddeutschen Hauptstadt: da ward Hrn. Johannes Schulze die Genugthuung, den Mann, dessen Bedeutung er einst zuerst erkannt, unter dem Beifall aller Einsichtigen auf den ihm gebührenden ersten Platz zu heben.

Wenn aber wir, von unserem in der Zeit weit entlegenen Standpunkte, mit der seitherigen Entwickelung der Menschen und Dinge vor Augen, die Geschichte dieser Berufung überdenken, so erscheint uns Eines wunderbar, dass nämlich der Mann als Mitbewerber nicht in Frage kommt, welchen Müller selber dem Minister gleichsam zum Preisrichter vorschlägt: Hr. Ernst Heinrich Weber, der, nur sechs Jahre älter als Müller, schon seine bahnbrechenden Arbeiten über die Wellen, den Puls, die Drüsen, den Tast- und Gehörsinn veröffentlicht, und, neben der Bearbeitungdes Hildebrandt'schen 'Handbuches', als anatomischer

Schriftsteller in MECKEL's 'Archiv' mit MÜLLER an Fruchtbarkeit gewetteifert hatte.

Ostern 1833 trat MÜLLER die hiesige ordentliche Professur der Anatomie und Physiologie an, die er genau ein Vierteljahrhundert bekleidet hat. Das Jahr darauf, am 16. Juli 1834, ward er Mitglied dieser Akademie. So gelangte er, noch nicht volle zweiunddreissig Jahre alt, in eine Stellung, welche ihm nicht allein einen ausgedehnten Wirkungskreis als Lehrer, eine ebenbürtige Umgebung als Forscher, sondern auch die äusseren Hülfsmittel gewährte, deren er zu seiner vollen Entwickelung bedurfte.

Die Grenzen seines Wirkungskreises zu ziehen, so wie sein Verhältniss zu seinen neuen Amtsgenossen zu regeln, hatte ihm der Minister, gewiss eine seltene Begünstigung, selber zu thun verstattet, „damit er nicht mit zu vielen zerstreuenden Amts„arbeiten überladen und dadurch an der strengen Verfolgung „seines eigentlichen wissenschaftlichen Berufes gehindert werde." Aber noch mehrere Umstände vereinigten sich, MÜLLER's neue Lage zu einer besonders bevorzugten zu machen. Am 10. Mai 1832 hatte GEORGES CUVIER, wie jetzt MÜLLER auf der Höhe dahingerafft, den Thron der organischen Naturwissenschaft leer gelassen. MECKEL, dessen altberühmter Name einen Augenblick gedroht hatte, MÜLLER gefährlich zu werden, starb noch im Jahre von MÜLLER's Berufung, am 31. October 1833. Das zuletzt von ihm herausgegebene 'Archiv für Anatomie und Physiologie', 1796 von REIL in Halle gegründet, wo schon 1790 durch GREN das 'Journal der Physik' entstanden war, fiel nun leicht in MÜLLER's Hände, und folgte der älteren Schwester-Zeitschrift nach Berlin. Es ward für ihn ein um so mächtigeres Werkzeug der Hegemonie, als zu gleicher Zeit, ganz wie es sich für die aus GREN's 'Journal' hervorgegangenen 'Annalen der Physik und Chemie' ereignete, die übrigen deutschen Zeitschriften ähnlichen Inhalts, Hrn. TIEDEMANN's und der beiden TREVIRANUS 'Zeitschrift für Physiologie', und HEUSINGER's 'Zeitschrift für organische Physik'.

eingingen, so dass über ein Jahrzehnd das 'Archiv' das Feld allein beherrschte. Dem Titel des 'Archivs' fügte MÜLLER die Bezeichnung 'für wissenschaftliche Medicin' hinzu, und in der That war der Zeitpunkt, um von der Anatomie und Physiologie aus auf die Medicin zu wirken, ein besonders günstiger. Die Ohnmacht der ärztlichen Kunst einer weltverheerenden Seuche gegenüber hatte das Vertrauen in den Empirismus tief erschüttert, während thörichte theoretische Auswüchse, wie die Homoeopathie, wohl geeignet waren, die besonnenen Aerzte auf den Urquell alles ärztlichen Wissens, die Physiologie, zurückzulenken, als deren glänzendster Vertreter und glücklichster Bearbeiter der jugendliche MÜLLER erschien.

Sodann, wenn auch der Stoss der Juli-Revolution noch in seinen Nachschwingungen gefühlt wurde, war es doch bei uns eine Zeit politischen Stillstandes und friedlichen Ausbaues gegebener Zustände, wo die Wissenschaft im Staatsleben noch eine Geltung besass, die sie in Zeiten politischer Erregung, vollends kriegerischer Stürme, nur zu rasch verliert. In der von Seiten der Staatsbehörde der Kunst und den verschiedenen Zweigen des menschlichen Wissens geschenkten Aufmerksamkeit herrschte ein Gleichmaass, welches später manchmal vermisst worden ist. Hrn. VON HUMBOLDT's Einfluss, der sich erst kürzlich, nach seiner sibirischen Reise, dauernd in Berlin niedergelassen hatte, entfaltete sich mehr und mehr segensreich, und eine seltene Vereinigung ausgezeichneter Männer jeden Faches, die den Gipfel des Ruhmes theils schon erreicht hatten, theils seitdem erstiegen, schickte sich an, Berlin in dem vierten und fünften Jahrzehnd dieses Jahrhunderts in kaum minder hellem Glanze schimmern zu lassen, als dies in den vorhergehenden Decennien für Paris der Fall gewesen war. Endlich dem geistigen Aufschwung entsprach die Entwickelung des Verkehrs, der dem beschreibenden Naturforscher den Stoff seiner Arbeiten zuführt; der vervielfältigenden Künste, die seine Ergebnisse darstellen; und der Mechanik, die sowohl ihm wie dem Experimentator neue Organe der Untersuchung schafft.

Dies waren die günstigen Umstände, von denen MÜLLER's Dasein fortan glücklich getragen wurde. Und als ob es ihm an nichts fehlen sollte, hatte das Schicksal ihm in SCHLEMM einen Gefährten gegeben, der, zufrieden mit einer nicht leicht übertroffenen Virtuosität im beschränkten Kreise der Anthropotomie, ihm hülfreich zur Seite stand, ohne seine Eifersucht reizen zu können. Diese innige Genossenschaft, der die ausnehmende Verschiedenheit beider Männer ein eigenes Gepräge verlieh, dauerte bis zu beider Tode; da SCHLEMM, durch eine seltsame Fügung des Geschicks, MÜLLER nur wenige Wochen überlebte.[77] Aus Bonn folgte MÜLLER Hr. HENLE, ward erst sein Gehülfe am anatomischen Museum, und als D'ALTON MECKEL's Stelle in Halle erhielt, sein Prosector. Auch Hr. SCHWANN, der dazwischen in Würzburg studirt hatte, fand sich ein, und ward Hrn. HENLE's Nachfolger am Museum. Endlich aus dem Zufluss talentvoller Jugend, den jedes Semester unseren Hörsälen bringt, erwuchsen jetzt MÜLLER Schüler um Schüler, die, indem sie seine Zwecke förderten, zugleich durch ihr aufkeimendes Ansehen seinen Ruhm erhöhten.

Hatte so das Glück für MÜLLER das Seinige gethan, so darf man sagen, dass selten Einer solcher Wohlthat sich würdiger gezeigt hat als er. Denn gewissermaassen nun erst fing er an, seine gewaltigsten Kräfte aufzubieten; scheinbar nicht bloss sich zu verdoppeln, nein sich zu vervielfachen als akademischer Forscher, als Lehrer, als Vorsteher der anatomischen Sammlung, als Herausgeber der anatomisch-physiologischen Zeitschrift, als Geschäftsmann bei den Staatsprüfungen und in der Facultät. Im Winter, wo er die übelriechende Höhle, welche in Berlin die Stelle eines Anatomiegebäudes vertritt,[78] durch seine Arbeiten verherrlichte, las er menschliche Anatomie und öffentlich Anatomie der Sinnesorgane, zu Anfang des Halbjahres siebenstündig, später sechsstündig, und leitete mit SCHLEMM die Secirübungen. Ausserdem hatte er die damals, wo noch alle Mediciner in Berlin examinirt wurden, im Vergleich zu jetzt viel zahlreicheren anatomischen Staatsprüfungen abzuhalten. Im Sommer, wo er auf dem anato-

mischen Museum arbeitete, las er sechsstündig Physiologie, mit Einschluss einer öffentlichen Vorlesung über Zeugung und Entwickelung, vierstündig vergleichende, und bis zum Jahr 1856, wo Hr. VIRCHOW berufen wurde, dreistündig pathologische Anatomie. Seit 1851 leitete er ausserdem im Sommer in Gemeinschaft mit mir physiologische Uebungen. Dazu kamen noch die Facultätsprüfungen, die ihm einen grossen Theil seiner Abende zerstörten. Obwohl es ihm, im Drange seines Forschungseifers, mehreremal begegnete, nicht in's Colleg zu gehen, wie er auch wohl gänzlich der Mahlzeit vergass, lässt sich eine grössere Pflichttreue, als die seinige war, im Allgemeinen nicht denken. Und trotz dieser Ueberbürdung mit Berufsgeschäften hat er es möglich gemacht, in der Zeit von seiner Berufung nach Berlin bis zu seinem Tode neun selbständige Werke, worunter einige seiner bedeutendsten, zum Theil allerdings in Verbindung mit befreundeten Gelehrten, an's Licht zu fördern. Von den in demselben Zeitraum erschienenen fünfundzwanzig Bänden unserer 'Physikalischen Abhandlungen' ist, wenn man das Mittel zieht, nicht einer, der nicht eine grössere Arbeit von ihm enthielte; unter den dreiundzwanzig Bänden unserer 'Monatsberichte' nicht einer, der nicht mehrere kleinere Aufsätze brächte; endlich unter den fünfundzwanzig Bänden des 'Archivs für Anatomie und Physiologie' nicht einer, von dem nicht dasselbe gölte. Ueberdies hat er in der ersten Zeit die 'Medicinische Zeitung des Vereins für Heilkunde in Preussen'; das 'Encyclopaedische Wörterbuch der medicinischen Wissenschaften', als dessen Mitherausgeber er von 1834 an genannt wird; in den Jahren 1837—1846 das WIEGMANN- (nachmals ERICHSON-) sche 'Archiv für Naturgeschichte', mit vielen, mit einzelnen Mittheilungen aber auch noch Hrn. POGGENDORFF's 'Annalen der Physik und Chemie', die 'Sitzungsberichte' der Wiener, die *Comptes rendus* der Pariser Akademie und verschiedene andere Sammelwerke bereichert. Eine so umfangreiche Thätigkeit kann hier natürlich nur flüchtig umrissen werden. Indem wir aber zur Betrachtung von MÜLLER's Arbeiten zurückkehren,

setzen wir zugleich seine eigenste Lebensgeschichte fort, sofern diese von hier ab, wenn man von einigen nicht nachhaltig wirksamen Zwischenfällen absieht, wie bei den meisten grossen Gelehrten und Künstlern, mit der Geschichte seines rastlosen Schaffens zusammenfällt.

Das 'Handbuch der Physiologie des Menschen für Vorlesungen'.

An Bedeutung obenan, und der Zeitfolge nach unmittelbar an die zuletzt erwähnten experimentell-physiologischen Arbeiten sich reihend, steht unter MÜLLER's jetzt zu nennenden Werken das berühmte 'Handbuch der Physiologie des Menschen für Vorlesungen', dessen erste Abtheilung im Herbst 1833, kurz nach MÜLLER's Uebersiedelung nach Berlin, ausgegeben wurde, dessen Vollendung aber bis zum Jahr 1840 sich hinzog. Der Plan des Buches umfasst, gleich dem der HALLER'schen *Elementa Physiologiae Corporis humani*, neben der Darlegung alles bis dahin über die thierischen Verrichtungen sicher Ermittelten, auch die vergleichende Organologie, und die gesammte damalige Gewebelehre, sowohl im mikroskopischen wie im chemischen Bezuge. Sogar die Pflanzenphysiologie wird vielfach berücksichtigt. Den Gedanken dazu mag MÜLLER zeitig gefasst haben, und alle seine früheren Arbeiten sind mehr oder weniger als Vorarbeiten zu diesem Denkmal seines encyklopaedischen Strebens und Wissens anzusehen. Doch gleicht der schon erwähnte 'Grundriss der Vorlesungen über die Physiologie' vom Jahr 1827 dem späteren 'Handbuche' nicht mehr, als eine Seesternlarve dem entwickelten Echinoderm. Der Plan ist ein ganz anderer, und die Abweichungen lassen auf eine ereignissreiche Metamorphose schliessen. Obwohl im erfahrungsmässigen Stoff, und auch noch sonst, das Handbuch mit dem Grundriss natürlich Vieles gemein hat, hat es doch die alten mumificirten Kategorien der Reproduction, Irritabilität und Sensibilität, die den Grundriss beherrschen, glücklich abgestossen, und an vielen Punkten ist lebendiger Inhalt an Stelle eines öden Schematismus getreten.

Müller's 'Physiologie' ist das Werk, von dem man sagen kann, dass er darin die Eigenthümlichkeit seines in voller Reife stehenden, zu klarer Objectivität erstarkten Mannesalters ebenso ausgeprägt habe, wie einst in der 'Vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes' die phantastische Subjectivität seiner Jugendperiode. Es ist zugleich das Werk, durch welches er den grössten Einfluss auf seine Zeit geübt hat. Die theils kurz vorher, theils gleichzeitig von Anderen gemachten Versuche, die Gesammtheit der physiologischen Erfahrungen im Lehrvortrage darzustellen, wurden dadurch vergleichsweise in Unbedeutenheit gedrängt. Physiologen von Fach schlugen noch die Lehrbücher von Magendie, Treviranus, Rudolphi, Burdach, Hrn. Tiedemann, Hrn. Arnold, Hrn. Rudolph Wagner nach; aus Müller's 'Physiologie' aber haben wenigstens in Deutschland unläugbar alle seitdem nachgerückten Geschlechter von Aerzten und Physiologen hauptsächlich ihre Bildung geschöpft. Ja während sonderbar genug die Deutschen in anderen Fächern, wie in der Mathematik, der Physik, vorzugsweise der französischen Lehrbücher sich bedienten, in denen ihre eigenen Entdeckungen oft so schmählich vernachlässigt sind, hat Müller's 'Handbuch' seine eindringende reformatorische Gewalt sogar über die deutsche Sprachgrenze hinaus geübt, da es durch Baly in's Englische, durch Jourdan in's Französische übertragen wurde.[79]

Seit dem Erscheinen der einzigen Auflage des zweiten Bandes der 'Physiologie' sind achtzehn, seit dem der vierten Auflage des ersten Bandes vierzehn Jahre verflossen, während welcher alle Zweige der Physiologie durch unerwartete Entdeckungen bereichert, mehrere völlig umgestaltet sind, ja das Wesen der Wissenschaft ein anderes ward. Müller's Buch ist demgemäss veraltet, und für den Anfänger in den meisten Abschnitten unbrauchbar geworden. Von verschiedenen Seiten wurden Versuche gemacht, die Physiologie in ihrer neuen Gestalt darzustellen. Die HH. Valentin, Ludwig, Funke unter uns, Longet und Milne Edwards in Frankreich, Donders in Holland, Car-

PENTER in England haben sich auf diese Bahn begeben. Aber wie unschätzbar auch manche dieser Bestrebungen erscheinen; in wie reinem kaltem Aether physikalischer Betrachtung Hr. LUDWIG weile, während Hr. MILNE EDWARDS mit Geschmack und Sachkenntniss Schätze wohlgeordneter Gelehrsamkeit häuft: MÜLLER's 'Handbuch' ist nicht nur noch immer in Aller Händen; es gilt nicht nur, kraft des Gesetzes der Trägheit und des Rechtes der Einbürgerung, von Stockholm bis Turin, von Kasan bis Boston, noch stets für den Canon der neueren Physiologie; sondern da es sich von den älteren Werken doch immer noch mehr unterscheidet als von den neueren und als diese unter sich, so hat es auch in der Geschichte der Wissenschaft wirklich eine tiefere Spur hinterlassen, als dies voraussichtlich eines dieser neueren Werke thun wird. So hat dieses Buch für unser Jahrhundert ähnliche, ja wenn man den ungleich rascheren Fortschritt der Wissenschaft erwägt, fast gleiche Bedeutung erlangt, wie HALLER's Werk für das verflossene; und das deutsche Volk hat es JOHANNES MÜLLER zu danken, dass durch ihn zum zweiten Mal die philosophischste der Wissenschaften, wie es sich ziemt, auf lange hinaus zu einer deutschen Wissenschaft *κατ' ἐξοχήν* gestempelt ist; trotzdem dass die beiden vornehmsten Thatsachen der Physiologie, der Blutumlauf und die Verrichtungen der Spinalnerven-Wurzeln, britischen Ursprunges sind; und trotz dem beispiellos glücklichen Entdecker, der in unseren Tagen alle Blicke auf den Vivisecirtisch des *Collége de France* gerichtet hält.

Seinen äusseren Vorzügen verdankt das 'Handbuch' diese Erfolge nicht. Abgesehen von der bis in die letzte Auflage fast schimpflichen Ausstattung und von dem Mangel erläuternder Abbildungen, deren sich nur in dem zuletzt erschienenen Abschnitt über Entwickelung einige finden, muss man gestehen, dass auch die Darstellung selber viel zu wünschen übrig lässt.

Zwar an der allgemeinen Anordnung dürfte so viel nicht auszusetzen sein. Keine Wissenschaft bietet bekanntlich in dieser Beziehung grössere Schwierigkeiten als die Physiologie. Ja so-

fern ein untadelhafter Lehrvortrag nach dem Muster des Euklidischen keine Voraussetzung machen sollte, die nicht selbstverständliches Axiom, oder nicht schon bewiesen wäre, kann man von vorn herein sagen, dass solcher Vortrag in der Physiologie unmöglich ist. Es handelt sich um Darlegung des Spiels einer Maschine. Im Wesen der Maschine aber liegt es, dass die Wirkung irgend eines ihrer Theile mehr oder minder durch die aller anderen Theile bedingt wird. Ganz wie beim Beschreiben einer Dampfmaschine, wenn man mit der Feuerung anfing und das erste Mal mit dem Kolben an den Boden des Stiefels gelangt ist, die Einsicht in die hier eingreifende Function der Steuerung fehlt: ganz so fehlt, wenn man, wie MÜLLER, in der Physiologie mit dem Kreislauf, der Athmung, der Ernährung anhebt, bei jedem Schritt die Kenntniss des überall eingreifenden, bald treibenden, bald hemmenden Factors, des Nervensystems, und des, mit Diffusion und Flimmerbewegung, sämmtliche Massenverschiebungen vermittelnden Systemes, der Muskeln. Will man umgekehrt mit dem Nervensystem und den Bewegungen anfangen, so ist es, als ob man beim Beschreiben der Dampfmaschine von Steuerung, Schwungrad und Regulator ausginge, da denn der Schüler nicht verstände, woher die Triebkraft, und wozu diese Functionen und Organe. Mehrere Lehrbuchschreiber, MAGENDIE, Hr. DONDERS, unter uns Hr. LUDWIG, haben geglaubt, bei der letzteren Anordnung doch besser zu fahren, als bei der ersteren. Nach meiner Erfahrung als Lehrer theile ich diese Ansicht nicht, sondern halte dafür, dass ein richtiger Instinct MÜLLER geleitet habe, als er, obschon ihm die Bedeutung des Stoffwechsels noch fremd war, der nur aus der Erhaltung der Kraft verständlich wird, die alte HALLER'sche Anordnung beibehielt, und der Erklärung der Kraftverwendung die des Kraftquells voraufschickte. Es ist hier nicht der Ort, auszuführen, wie meiner Meinung nach dem auch dieser Anordnung nothwendig anhaftenden Mangel sich abhelfen lasse. Wenn ich an MÜLLER's Gang etwas tadeln wollte, würden es mehr Einzelnheiten sein, beispielsweise, dass er

bis in die vierte Auflage die thierische Wärme statt im Gefolge der Athmungslehre, die elektrischen Organe, statt neben den Muskeln im Gefolge der Nervenphysiologie, in den *Prolegomenis* abhandelt.

Ein anderer Vorwurf, den man MÜLLER's Darstellung im 'Handbuch' machen hört, hat gleichfalls seinen Grund in der Natur des Gegenstandes. Die Physiologie ist nämlich wohl die einzige Naturwissenschaft, in der man gezwungen ist, auch von dem zu reden, wovon man nichts weiss. Die Chemie braucht von keiner unbekannten Verbindung, die Physik von keiner unentdeckten Naturkraft zu handeln; Botanik und Zoologie kümmern sich nicht um das, was noch von Thieren unbeschrieben zwischen unbeschriebenen Pflanzen in unerforschter Wildniss sich bewegen mag. In der Physiologie dagegen, auch wenn man auf den Menschen sich beschränkt, ist ein bestimmter Kreis von Dingen vorgezeichnet, die durchaus besprochen sein wollen. Die Milz, die Schilddrüse, die Thymus, die Nebennieren; zahlreiche Hirntheile, Ganglien, Nerven; das Labyrinth des inneren Ohres: alles das ist einmal da, und muss der gangbaren Vorstellung gemäss auch zu etwas da sein. Häufige Muthmaassungen über die Verrichtungen dieser Theile, durch Versuche, durch pathologische Erfahrungen bald scheinbar gestützt, bald wieder entkräftet, haben an Stelle vollkommener Finsterniss ein an Sicherheit nicht, nur an Täuschungen reicheres Helldunkel gesetzt. Durch dieses muss der Darsteller unserer Wissenschaft den Leser, den Zuhörer nur zu oft den ängstlichen Weg führen, und zum Dank die empfundene Abspannung, die vielleicht nur dem Gegenstande zur Last fällt, sich vorhalten lassen.

Dann lassen sich die vernehmen, denen jedes Schweifen über handwerksmässige Belehrung hinaus lästig däucht; die nicht begreifen, dass, gäbe es auch keine Krankheit, die Physiologie nichts von ihrer Berechtigung verlöre; deren Klage ist, dass MÜLLER zu wenig von praktischen Gesichtspunkten ausgehe, dass die vergleichende Anatomie am Krankenbett nichts nütze. Diese können hier nicht berücksichtigt werden. Es sind dieselben, die

jetzt, wo an Stelle der vergleichenden Anatomie in physiologischen Lehrbüchern mitunter eine Formel auftaucht, auch nicht zufrieden sind, und denen nicht zu helfen sein wird, es sei denn, die Physiologie unterliege einer regressiven Metamorphose, und schmiege sich wieder unter die Botmässigkeit der Medicin, von der MÜLLER sie befreien half;[80] obschon gerade er, wie wir zu bemerken Gelegenheit hatten, die Verbindung zwischen Physiologie und Medicin sorgsam im Auge behielt, selbst wenn er in scheinbar noch so grosser Ferne beschäftigt war.

Auch dass, wegen der Fortschritte der Wissenschaft zwischen Anfang und Vollendung des Werkes, die letzten Abschnitte mit den ersteren oft in Widerspruch oder ausser Zusammenhang gerathen sind, gehört zu den Mängeln, denen in erster Auflage kein physiologischer Handbuchschreiber entgeht. Allein abgesehen von dem Allen zeigt sich bei MÜLLER denn doch wirklich ein zu kleines Maass litterarischer Ansprüche. Sein im ersten Gusse nicht sehr gefälliger Stil entbehrt sichtlich der Feile. Der Fortschritt der Darstellung leidet unter zahlreichen Wiederholungen und Abschweifungen. Stellenweise verliert das 'Handbuch' beinahe den Charakter eines solchen, und nimmt sich mehr aus, wie eine lockere Sammlung von Abhandlungen. Keine Inhaltsübersicht weist den Leser zurecht, kein Register erleichtert das Aufsuchen eines bestimmten Punktes. Kurz, wenn hier und da in der 'Vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes', trotz der von MÜLLER selber ausgehängten GOETHE'schen Warnungstafel,[81] der Gehalt ohne Methode fast zur Schwärmerei führt, so schwillt im 'Handbuch der Physiologie' nur zu oft der Stoff ohne Form zum beschwerlichen Wissen an.

Das classische Gleichmaass der Behandlung, die sorgfältige Gliederung, die Kunst der Uebergänge, welche aus den HALLER'schen *Elementa* einen bis in's Kleinste vollendeten Riesenbau machen, sucht man hier also vergebens. Obschon aber ferner MÜLLER die tiefste Belesenheit besass, und die Litteraturgeschichte jedes Kapitels in ihren wesentlichen Zügen meist tref-

fend zeichnet, hält doch auch in dieser Beziehung das Werk den Vergleich mit den *Elementa* nicht aus, in denen die ältere Litteratur unter Anführung der Quellen wahrhaft erschöpft ist, während MÜLLER sich häufig damit begnügt, auf Auszüge in FRORIEP's 'Notizen' oder in des Dänen LUND Preisschrift: 'Physiologische Resultate der Vivisectionen neuerer Zeit'[82] zu verweisen.

MÜLLER selber kannte diese Schwächen seines grossen Buches wohl. Er nannte es scherzend die Rumpelkammer der Physiologie. Wodurch hat es nun, trotz diesen Schwächen, seine ungemeine Wirkung geübt?

Zunächst ist zu sagen, dass es solche Bedeutung erlangt hat und behalten wird durch die Fülle darin eingeflochtener eigener Untersuchungen des Verfassers, welche theils an sich grundlegend, ja bahnbrechend sind, theils wenigstens ihn zu so einsichtiger Beurtheilung der Ergebnisse Anderer befähigten, wie sie nur auf dem Wege eigenen Forschens zu erreichen ist. Fast überall befand er sich, in vergleichend anatomischer Beziehung, auf schon bekanntem Boden, dem er selber früher manches Stück hinzugefügt, oder manche neue Ansicht abgewonnen hatte. Gleichzeitig mit dem physiologischen Handbuche brachte er fortwährend vergleichend anatomische Arbeiten zur Reife, von denen später die Rede sein wird, und die ihm gleichfalls hier zu statten kamen. Wer aber hätte im eigentlich physiologischen Gebiet die Abschnitte vom Blut und der Lymphe, von den Drüsen, von den Bewegungs- und Empfindungsnerven, von den Bewegungsgesetzen in der Thierwelt, von den Sinnen, vor Allem vom Gesichtssinn, besser zu schreiben vermocht als er? Eine grosse Menge anderer Versuche und Beobachtungen über einzelne Gegenstände, die, bei Gelegenheit der Vorlesung entstanden, noch nicht weit genug gediehen waren, um als selbständige Arbeiten zu erscheinen, war doch schon bereit und tauglich dem Handbuch einverleibt zu werden; und wo es ihm noch an eigenen Untersuchungen fehlte, wurden jetzt dergleichen angestellt, bei denen ihm

meist Hr. SCHWANN zur Hand ging, der schon als Studirender in Bonn ihm bei den Versuchen über die Spinalnerven-Wurzeln und über das Blut behülflich gewesen war. So entstanden die Versuche über die Athmung der Frösche in verschiedenen Gasarten, die Wiedererzeugung der Nerven, die Magenverdauung, die Wimperbewegung bei Fischen, die Zusammenziehung der Arterien durch Kälte, und noch viele andere.[83]

Es war die Zeit, wo, in Folge des von SELLIGUE, CHEVALIER und Hrn. AMICI ausgegangenen Anstosses, das Mikroskop plötzlich nicht nur sehr vervollkommnet, sondern auch viel allgemeiner zugänglich gemacht worden war. Gleichen Schritt mit der Erweiterung der optischen Hülfsmittel hielt die Erforschung der pflanzlichen und thierischen Gewebe, und führte zuletzt unter MÜLLER's Augen, im Jahr 1838, zu jener eben so glücklichen wie kühnen Verallgemeinerung, die Hrn. SCHWANN's Namen unsterblich gemacht hat, und mit deren Ausführung im Einzelnen die Histiologie noch heute beschäftigt ist. An dieser Entwickelung betheiligte sich MÜLLER auf das Lebhafteste, indem er theils selber arbeitend eingriff, wie in der Lehre vom Knorpel- und Knochengewebe, vom Gewebe der Rückensaite bei den Knorpelfischen, theils in seiner Umgebung Arbeiten hervorrief, wodurch einzelne Punkte aufgeklärt wurden, wie Hrn. EULENBERG's Untersuchung über das elastische Gewebe,[84] Hrn. JORDAN's über das damals sogenannte contractile Zellgewebe der Fleischhaut,[85] welche jetzt freilich über Hrn. VALENTIN's und Hrn. KÖLLIKER's Entdeckungen vergessen ist, die von Hrn. MIESCHER über die Wiedervereinigung der Knochen.[86] MÜLLER ist es, der an Stelle des von Alters her gebräuchlichen, vielfach verwirrenden Namens des Zellgewebes den des Bindegewebes gesetzt hat,[87] dessen zur Bindesubstanz verallgemeinerter Begriff in der neueren Histiologie eine so grosse Rolle spielt. Alles dies wurde in das 'Handbuch' hineingearbeitet, so dass die Wissenschaft darin unter MÜLLER's Händen fast durchgängig eine ganz neue Gestalt annahm.

Nirgend tritt dieser Charakter mehr hervor, als in dem von MÜLLER zuerst so überschriebenen Abschnitte, 'der Physik der Nerven'. Hier sahen die Physiologen und Aerzte mit Erstaunen das, was bis dahin nur ein Chaos vereinzelter Thatsachen und grundloser Theorien gewesen, durch MÜLLER's schöpferischen Kopf gezwungen, zum ersten Mal zu einem wissenschaftlichen Ganzen sich ordnen, an dem Licht und Finsterniss deutlich geschieden, das Feste vom Schwebenbleibenden abgeklärt war.

In der allgemeinen Nervenphysik hat MÜLLER das Verdienst, die Vorstellung vom sogenannten Nervenprincip und dessen Verhältniss zur Elektricität, nach der damaligen Sachlage, besonders scharf gefasst, und die seit HALLER fast vergessene Frage nach der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung, wie die sonst noch kaum erwogene nach der ein- oder doppelsinnigen Leitung beider Fasergattungen, in bestimmter Gestalt zur Sprache gebracht zu haben. Von dem Hort hieher gehöriger Erkenntniss, der versunken mit dem zu Anfang des Jahrhunderts gescheiterten Fahrzeug der thierischen Elektricität, erst in unseren Tagen wieder geborgen wurde, hat übrigens MÜLLER so wenig wie sonst damals Jemand eine Vorstellung gehabt. Ich weiss, dass er selber viele vergebliche Versuche gemacht hat, elektrische Wirkungen durch die Nerven zu erzeugen, wovon der Artikel 'Thierische Electricität' im 'Encyclopaedischen Wörterbuche' nur eine Andeutung enthält. Ein früher auf dem anatomischen Museum befindliches, aus Glasröhren gebogenes Multiplicatorgewinde verrieth, wie MÜLLER daran gedacht habe, ob nicht das Nervenprincip vielleicht nur durch Flüssigkeiten abgeleitet und zur Wirkung auf die Magnetnadel gebracht werden könne. Von wie verändertem Standpunkte wir auch heute auf diese Bestrebungen blicken, man darf nicht vergessen, dass sie später MÜLLER in Stand setzten, als ihm durch Hrn. VON HUMBOLDT der NOBILI'sche Froschstrom in Hrn. MATTEUCCI's *Essai sur les Phénomènes électriques des Animaux* bekannt wurde, darin die Spur zu wittern, die hier zu Besserem führen konnte, an deren Anfang er dann mich stellte.[88]

Gewährte schon der Bell'sche Lehrsatz, welchen Müller fast den seinen nennen durfte, ihm in der speciellen Nervenphysik einen sicheren Erklärungsgrund und leitenden Faden für die Zusammenordnung unzähliger Thatsachen, wie noch kein Vorgänger ihn besass: so war dies in kaum geringerem Grade der Fall mit dem Princip der Reflexion in den Bewegungen nach Empfindungen, wodurch die früher angenommenen Sympathien beseitigt, und eine Schaar von Wirkungen im gesunden wie im kranken Körper, vom leisen Spiel der Augenblendung in Licht und Schatten, bis zum Wundstarrkrampf oder den Wadenkrämpfen in der Cholera, mit einem Schlage erhellt wurde. Müller ist zum Studium der Reflexbewegungen höchst wahrscheinlich im Verfolg der früher erwähnten Versuche über Resorption an Fröschen geführt worden, wozu er sich des Opiums bediente, welches bei diesen Thieren ein langes, wohl ausgeprägtes Reflex-Stadium erzeugt.

Hr. Eduard Weber hat 1846 darauf aufmerksam gemacht, dass das Princip der Reflexion schon 1784 bei Prochaska richtig ausgesprochen sich findet, ja dass er dasselbe Bild einer Zurückwerfung, Reflexion, des Nervenagens anwendet, um den Uebergang der Erregung von centripetal leitenden auf centrifugal leitende Nerven im Centralorgan zu versinnlichen, und diese Angabe wurde in viele physiologische Schriften aufgenommen.[89] Dazu ist zweierlei zu bemerken. Erstens beschrieb, wie ich gefunden habe, Descartes schon anderthalb Jahrhunderte vor Prochaska die Reflexbewegungen völlig richtig, und bediente sich auch schon des nämlichen Bildes;[90] wie denn das Gesetz der peripherischen Erscheinung der Gefühlseindrücke ihm gleichfalls gehört.[91] Zweitens kommt in Prochaska's eigener 'Physiologie oder Lehre von der Natur des Menschen', aus dem Jahr 1820, die Reflexion weder der Sache noch dem Namen nach vor, sondern die Reflexe werden mittels des *'Consensus Nervorum'* und der 'polarischen Wechselwirkung der Organe' erklärt, gerade auf die Art, welche vierzehn Jahre später Müller durch die Reflexlehre ausdrücklich und endgültig beseitigte.[92] Danach hat also wohl Prochaska selber

nicht gewusst, was er that, als er bei jener früheren Gelegenheit die Reflexion richtig beschrieb. Anders steht es mit MARSHALL HALL. Dieser hat, wie MÜLLER selber ausführlich darlegt, ohne dass MÜLLER darum wusste, ein paar Monate vor ihm die Reflexlehre wirklich aufgestellt. Doch kann kaum die Frage sein, wer von beiden, er oder MÜLLER, diese Lehre richtiger erfasst, oder besser verwerthet habe. MARSHALL HALL vermischte sehr bald mit dem Thatsächlichen seine Hypothese eines excitomotorischen Systems, und hat bis zuletzt die Reflexbewegungen narkotisirter Thiere mit den Bewegungen enthirnter Thiere verwechselt, von denen sie, nach Hrn. PFLÜGER's neueren Untersuchungen,[93] wesentlich verschieden sind: während MÜLLER wenigstens später die beiden Classen von Erscheinungen in seinen Vorträgen wohl zu trennen pflegte.

Auch die Lehre von der Mitbewegung, in welcher ERASMUS DARWIN und REIL Vieles dunkel gelassen hatten, und die von der Mitempfindung finden sich bei MÜLLER zuerst im richtigen Zusammenhange vorgetragen und auf das Geistreichste erläutert, wobei seine eigenthümliche Begabung für die Behandlung der subjectiven Seite derartiger Phaenomene sehr bemerkbar wird. Diese Auseinandersetzungen kann man auch heute nicht ohne hohen Genuss lesen, und in der kahlen Dürftigkeit einiger neueren Darstellungen derselben Lehren wird es Einem alsdann freilich schwer, den Fortschritt zu erkennen, dessen ihre Verfasser sich rühmen zu dürfen glauben. In der Mechanik der Empfindungen hat MÜLLER die sogenannte excentrische, besser peripherische Erscheinung der den Nervenstamm treffenden Gefühlseindrücke ebenso aus der Sphaere der zufälligen Sinnestäuschungen in die des Gesetzmässigen entrückt, wie dies die beiden DARWIN, GOETHE, GRUITHUISEN und Andere für die früher sogenannten Augentäuschungen thaten. So ist MÜLLER's Name verknüpft mit denjenigen drei Errungenschaften der Nervenphysiologie, welche nicht allein zur natürlichen Grundlage der Nervenpathologie in der Gestalt wurden, die ihr Hr. ROMBERG ertheilt hat, sondern auch über-

haupt die grösste praktische Wichtigkeit in der Heilkunde erlangten: mit dem BELL'schen Lehrsatz, mit der Wechselwirkung centripetal und centrifugal leitender Fäden in den Centralorganen, und mit dem Gesetz der peripherischen Erscheinung der Gefühlseindrücke: ein Umstand, der zu seinem Ruhm um so mehr beitrug, je weniger es gelang, den wichtigsten seitherigen Fortschritten der Nervenphysik eine ähnliche Bedeutung abzugewinnen, was vielleicht erst wieder für die vasomotorische Thätigkeit des *N. sympathicus* glücken wird.

In dem nun folgenden Buche von den Bewegungen, welches den zweiten Band eröffnet, erscheint der Abschnitt über die allgemeine Muskelphysik in mancher Beziehung als einer der schwächsten des Werkes. Doch bietet auch dieser ungewöhnliches Interesse dar durch Hrn. SCHWANN's darin niedergelegte Untersuchung über die Art wie die Kraft des Muskels mit seiner Verkürzung abnimmt, wodurch zum ersten Mal eine unzweifelhafte Lebenserscheinung mathematischen in Zahlen ausgedrückten Gesetzen unterworfen wurde;[94] und es fehlt nicht an einzelnen Bemerkungen, in denen MÜLLER's aufmerksame Kritik sich zeigt. Der Art ist sein Bedenken gegen PAUL ERMAN's Versuch über die Volumsabnahme des Muskels bei der Verkürzung, dass, da das Aalstück nicht unter Wasser zugerichtet wurde, die beobachtete Abnahme vielleicht nur auf Rechnung von Luft komme, welche in die an den Schnittflächen klaffenden Arterien eingedrungen war; ein Bedenken, das später MARCHAND und Hr. EDUARD WEBER durch Wiederholung des Versuches nach MÜLLER's Vorschrift erledigten.[95]

Den höchsten Glanz verbreiteten indess die im Gefolge der Bewegungslehre mitgetheilten Untersuchungen über die Stimme, und sie vor Allem halfen dem 'Handbuch' seine hervorragende Stellung erobern. Ihre Vollendung fällt in das Jahr 1837; aus dem 'Grundriss der Physiologie' vom Jahr 1827 und dem Verzeichniss der von MÜLLER in Bonn gehaltenen Vorlesungen ersieht man aber, dass er schon viel früher diesem Gegenstande

besondere Theilnahme schenkte. Auch erlosch sie bei ihm nicht, wie das sonst wohl der Fall zu sein pflegte, mit der Herausgabe des darauf bezüglichen Abschnittes der 'Physiologie'. Zwei Jahre später, 1839, liess MÜLLER diesem einen Nachtrag in Form einer selbständigen Schrift: 'Ueber die Compensation der physischen Kräfte am menschlichen Stimmorgan, mit Bemerkungen über die Stimme der Säugethiere, Vögel und Amphibien' folgen, und sofern daran wieder seine systematischen Studien über die Stimmorgane der Passerinen vom Jahr 1845, so wie seine letzte physiologische Arbeit, das erst 1856 erschienene Bruchstück: 'Ueber die Fische, welche Töne von sich geben und die Entstehung dieser Töne' sich anschlossen, kann man sagen, dass er nie ganz aufgehört habe, sich mit diesem Lieblingsthema zu beschäftigen.

In diesen Untersuchungen sah man MÜLLER, den man bisher nur als Anatomen und als physiologischen Experimentator gekannt hatte, trotz seiner geringen Vorbildung, plötzlich mit aller Sicherheit auf dem Gebiet des physikalischen Versuches erscheinen. Das Feld, auf dem er auftrat, war freilich besonders für ihn geeignet, und zwar, wie paradox dies klingen möge, zum Theil gerade wegen seiner Schwierigkeit. Die Verhältnisse, unter denen das Stimmorgan seine Töne erzeugt, sind wegen der unregelmässigen Gestalt, der unreinen Aggregatzustände, der Ungleichartigkeit der schwingenden Massen so verwickelter Art, dass eine wahrhaft strenge Zergliederung der Vorgänge ausser den Grenzen der Möglichkeit lag. Alles, was sich thun liess, war, dem Gegenstande an der Hand jenes inductiven Verfahrens näher zu treten, welches eine natürliche Gabe der für Erforschung des Wirklichen organisirten Köpfe ist. Ueber die Tonbildung im Kehlkopfe lagen viele Erfahrungen und Vermuthungen vor; auch der richtige Weg, auf dem man fortzuschreiten hatte, war angedeutet: durch Versuche am ausgeschnittenen Kehlkopf, und durch dessen künstliche Nachbildung. Hr. Dr. LEHFELDT hier in Berlin hatte in seiner Inaugural-Dissertation vom Jahr 1835 sogar die Entstehung der von den Sängern thörichterweise so genannten Brust-

und Kopfstimme aufgeklärt.[96] Worum es sich aber vorzüglich handelte, war, die Gesetze der Tonwerke mit häutigen Zungen zu ergründen, welche die meiste Aehnlichkeit mit dem Stimmorgan zu zeigen schienen; wozu Hrn. Wilhelm Weber's Untersuchung der Tonwerke mit starren Zungen die nöthigen Anhaltspunkte bot.

Des so gehäuften Stoffes bemächtigte sich Müller mit dem brennenden Eifer, dem biegsamen Geschick und der erschöpfenden Ausdauer, die wir ihn schon auf so vielen Punkten entfalten sahen. Er lehrte den ausgeschnittenen Kehlkopf besser befestigen. Die bisher nur qualitativen Versuche verwandelte er in quantitative. Obgleich im Princip wohl unbekannt mit diesem Kunstgriff der physikalischen Methode, suchte er mit sicherem Instinct die Tonhöhe des Kehlkopfes als Function der verschiedenen Variabeln zu bestimmen, die darauf von Einfluss sind: der durch Gewichte bewirkten Spannung der Stimmbänder, des manometrisch gemessenen Druckes im Windrohr u. d. m. Dieselbe Art der Untersuchung auch auf die häutigen Zungenpfeifen angewendet, führte zu dem entscheidenden Ergebniss, dass diese sowohl, wie schon nach Liskovius der Kehlkopf,[97] von den starren Zungenpfeifen dadurch sich unterscheiden, dass ihr Ton mit der Stärke des Anblasens steigt, worauf die Möglichkeit und Nothwendigkeit einer durch entsprechende Abspannung der Stimmbänder bewirkten Compensation am Kehlkopfe beruht. Schwierigkeiten blieben bestehen, wie die von Hrn. Rinne genauer erörterte, dass der Ton des Stimmorganes von der Länge der im Wind- und Ansatzrohre mitschwingenden Luftsäulen unabhängig ist, während der Ton der häutigen Zungenpfeifen in dieser Hinsicht dem der starren Zungenpfeifen ähnlich sich verhält.[98] Doch ist im Allgemeinen die Natur des Stimmorgans als einer häutigen Zungenpfeife seitdem stets anerkannt worden, und so abschliessend haben überhaupt diese Untersuchungen Müller's sich erwiesen, dass bisher an seinen Ergebnissen nur wenig gerührt und geändert worden ist, ja dass die Erfindung des Kehlkopfspiegels, welche die Physiologen, nicht

sehr zu ihrer Ehre, einem Künstler zu machen überliessen, bisher nur zu ihrer Befestigung gedient hat.

Mit dem Nachtrag 'Ueber die Compensation der Kräfte am Stimmorgan' bewarb sich MÜLLER bei der *Académie des Sciences* um den dreimal, 1835, 1837, 1839, von ihr ausgesetzten Preis über den Mechanismus der Stimmbildung; jedoch konnte seine Arbeit, als schon gedruckt, nicht berücksichtigt werden. Der Preis wurde übrigens keinem anderen Bewerber zuerkannt.[99]

An die Arbeit über das Stimmorgan schliesst sich der Zeitfolge der Vollendung sowohl wie der Natur der Aufgaben und der Art der Behandlung nach die über das Gehör, deren Anfänge, wie bemerkt, sich schon in der 'Vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes' erkennen lassen. Wie in der Erforschung des Sehens ein an Schärfe in Nähe und Ferne, an Ausdauer und an Reichthum des inneren Sinnes nicht leicht übertroffenes Auge MÜLLER begünstigte, so schien er auch für das Eindringen in die Geheimnisse des Gehörsinnes von der Natur bestimmt. Nicht nur besass er ein musikalisch richtiges und dabei so feines Gehör, dass ihm selbst eine im Nebenzimmer leise geführte Unterhaltung nicht entging (von der er freilich nur ein Wort zu erlauschen brauchte, um zu wissen, wovon die Rede war), sondern er vermochte auch, wie seine äusseren, seine inneren Ohrmuskeln willkürlich zu bewegen, so dass Nahestehende das Knacken der Gehörknöchelchen vernahmen.[100] In der Untersuchung über das Gehör hat MÜLLER vielleicht noch mehr Scharfsinn und Erfindung aufgeboten, als in der über die Stimme, und wenn sein Erfolg ein geringerer blieb, so liegt dies an der fast hoffnungslos dunklen Natur des Gegenstandes. Seine schematischen Versuche über die Bedeutung des Trommelfelles und dessen Spannmuskels, über die doppelte Schallleitung in der Paukenhöhle, sind nicht allein grundlegend, sondern sie scheinen auch die einzige Art zu zeigen, wie hier weitere Aufschlüsse zu gewinnen sein würden. Trotz Hrn. CORTI's Entdeckungen über den feineren Bau der Schnecke, und trotz

Hrn. Eduard Weber's neuer Theorie der Fortpflanzung der Schwingungen im inneren Ohr, lässt sich behaupten, dass es kaum ein Gebiet unserer Wissenschaft giebt, welches noch so wenig seine ihm von Müller ertheilte Gestalt verändert hat, wie die Physiologie des Gehörs.[101]

Den in den physiologischen Lehrbüchern meist sehr vernachlässigten Abschnitt vom Seelenleben hat Müller mit einem Ernst und einer Tiefe der Auffassung behandelt, in denen sich die seit der Bonner Krise zurückgedrängte innerste Natur des Mannes verräth. Seine Darlegung der beiden einander gegenüberstehenden Weltansichten, der dualistischen und der pantheistischen, ist manches weitschweifige Buch über Metaphysik werth. Trotz seinem Streben nach Unparteilichkeit fühlt man durch, wie er mehr zum Pantheismus besonders in Giordano Bruno's Vortrage sich neigt, dessen kosmologisches System sich in der neueren Philosophie wiederholt und weiter entwickelt habe. Dieselben Worte aus den *Dialoghi* dieses Johann Huss der philosophischen Reform, die schon vor Müller's Inaugural-Dissertation vom Jahr 1822 stehen, kehren hier, wo er zum letzten Mal über metaphysische Dinge sich äussert, mit gleichem Nachdruck wieder:[102] zum Zeichen, wie stetig, trotz mancher scheinbaren Wandlung, Müller's Entwickelung, wie aus Einem Gusse sein Wesen war. Doch ist schwer zu verstehen, wie er mit der Vorstellung allgemeiner Beseelung der Materie seinen Vitalismus verband, der vielmehr als Einkleidung der bewegenden Ideen Platon's erscheint.

Sehr bemerkenswerth mit Rücksicht auf die neuere Erkenntnisstheorie ist die entschiedene Stellung, welche Müller gegen Kant's angeborene Verstandeskategorien nimmt. Er geht im Sensualismus so weit, dass er sogar die Apriorität des Causalitätsbegriffes bezweifelt, und als einziges ursprüngliches Vermögen des menschlichen Geistes das der Bildung allgemeiner Begriffe, den *λόγος*, gelten lässt, worin allein er auch die Ueberlegenheit der Menschen- über die Thierseele erblickt.[103]

Die eingehende Untersuchung der Thierseele erinnert an das Interesse, welches MÜLLER an den Lebensgewohnheiten der Thiere, als Ausdruck ihres geistigen Wesens, nahm. Die Zootomie hat nie bei ihm, wie so häufig bei den Einzelnen und in der Wissenschaft im Allgemeinen, die Naturgeschichte, das Studium des todten nie das des lebenden Thieres verdrängt. Seine frühe Schilderung der Spinne in der 'Isis' ist BUFFON's würdig; aber noch viel später konnte er sich in die Beobachtung der Manieren eines grossen Hundes vertiefen, der sein Hausgenosse war, um die das Thier bewegenden Strebungen zu entziffern.

Aus der Lehre von den Vorstellungen ist zu erwähnen, dass MÜLLER an Stelle der Association der Ideen das Schwanken der Begriffe vom Concreten zum Abstracten, von diesem zu einem anderen Concreten setzt. Die Leidenschaften behandelt er nach SPINOZA als gegen einander wirkende Potenzen der Lust, Unlust, Begierde, auf welche er mit HERBART eine Art von Statik anwendet. Dass beim Verfasser der 'Phantastischen Gesichtserscheinungen' die Sinnesphantasmen und der Traum mit Vorliebe erörtert und in's rechte Licht gestellt sind, braucht nicht gesagt zu werden. Auch für Geisteskrankheiten, sofern sie auf anatomischer Grundlage beruhen, wie der Blödsinn der Mikrocephalen, legte er das lebhafteste Interesse an den Tag.

Gegen die Thorheiten des thierischen Magnetismus und der Schädellehre hat sich MÜLLER wiederholt mit der Schärfe und Derbheit ausgesprochen, die dem mühevoll nach Wahrheit strebenden Forscher gegenüber dem leichtfertigen Selbstbetruge oder dem Betruge Anderer, er geschehe wissentlich oder nicht, wohl anstehen.[104]

Dem Abschnitt von der Zeugung und Entwickelung endlich suchte MÜLLER einen besonderen Werth dadurch zu verleihen, dass er ihm die Ergebnisse von Hrn. REICHERT's noch ungedruckten Untersuchungen nach dessen handschriftlichen Mittheilungen einverleibte.

Müller als Reformator in der Physiologie.

So brachte MÜLLER's Handbuch nicht sowohl die Physiologie wie sie damals war, als vielmehr fast auf allen Punkten eine neue Physiologie. Es war aber nicht dies allein, sondern zugleich die Art dieser neuen Physiologie, die dem Werke seine ausserordentliche Wirkung eintrug; und hier wie so oft gelang die Wirkung, weil die Zeit reif dafür, und die wirkende Ursache eine Ausgeburt der Zeit war.

Liest man die Arbeiten der bedeutenden Physiologen der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, etwa des italiänischen Zwillingsgestirnes SPALLANZANI und FONTANA, so kann man nicht anders sagen, als dass diese Männer wesentlich schon denselben Zielen in derselben Art zustrebten, wie nur das neueste, auf seine Methoden und Erfolge so stolze Geschlecht von Forschern. Obwohl nicht frei von vitalistischen Vorurtheilen, gingen sie doch bei ihren Untersuchungen nach den Regeln einer gesunden Induction, rein als physiologische Physiker und Chemiker, zu Werke, und die Mittel der Physik und Chemie standen ihnen in vollem Umfange zu Gebote. Mehrere Umstände vereinigten sich, um den raschen Fortschritt unserer Wissenschaft zu hemmen, den man danach hätte erwarten sollen. Doradogleich hatte in den neunziger Jahren GALVANI's Entdeckung Aller Sinn auf sich gelenkt. Zu Hohes, für alle Zeiten vielleicht, war gehofft worden; zu Schwieriges, für jene Zeit wenigstens, wurde versucht; ganz Anderes, als was GALVANI selber und nach ihm Physiologen und Aerzte geträumt hatten, wurde schliesslich erreicht. Tiefe Entmuthigung der Experimentatoren war fast überall die Folge.[105] Da erstand CUVIER, und unter seiner sicheren Führung schlug die Biologie für lange Zeit vorwiegend die Richtung ein auf Erkenntniss der Arten, Formen und Bildungsgesetze der Lebewesen. Diese Beschränkung war wohl nöthig, um die unermessliche Aufgabe zu bewältigen, die hier auf der Bahn der Wissenschaft lag, aber sie strafte sich wie jede Einseitigkeit. Ueber dem unendlichen Andrang der Gestalten, deren Ordnen und Beschreiben,

verlor die zur blossen Morphologie gewordene Biologie das letzte Ziel der Forschung, Verständniss des Organismus, und die dazu führenden Wege, zu sehr aus den Augen. Den älteren Physiologen geläufige Einsichten und Fertigkeiten geriethen in Vergessenheit; die auf Zergliederung der Erscheinungen gerichteten Kräfte und Neigungen schienen versiegt. In stetem Umgange gerade mit den dunkelsten Lebensvorgängen, dem unorganischen Gebiet entfremdet, wo strenge Betrachtung möglich ist und öfter auf die Grundbegriffe der Wissenschaft zurücklenkt, verfiel die Biologie seichtem Vitalismus. Nicht wenig trugen in Frankreich dazu bei Xavier Bichat's schwächliche Theorien, welche über seine sonstigen grossen Verdienste meist glücklich vergessen sind, deren schädliche Nachwirkung aber in der französischen Physiologie sich noch heute fühlbar macht. Bei uns gesellte sich zu dem Allen, den Verfall zu besiegeln, die falsche Naturphilosophie, der die morphologische Schule grossentheils eine eben so leichte Beute ward, wie manche Galvanisten. Genug, das erste Viertel dieses Jahrhunderts blieb in der Geschichte unserer Wissenschaft ein so leeres Blatt, dass gegen die Mitte dieses Zeitraumes die grösste physiologische Entdeckung seit der des Blutumlaufes, die Lehre von den verschiedenen Verrichtungen der Spinalnerven-Wurzeln, theoretisch hingeworfen wurde, und dass zwanzig Jahre verstrichen, ehe Müller den ersten sicheren Beweis dafür gab.

Allmählich indess, nach langem Stillstand, bereitete sich der Umschwung vor. Was von den Aufgaben der Morphologie im ersten Anlauf sich bewältigen liess, war abgethan. Im Gebiet der mit unbewaffnetem Auge oder mit der Lupe anstellbaren Beobachtungen fing man an einzusehen, dass zu weiterem Fortschritt in den Deutungen, ja zur Sicherstellung des Erworbenen, es der schwierigen embryologischen Forschungen bedürfe, die noch heute weit entfernt sind, Jedermanns Sache zu sein. Das Mikroskop eröffnete ein zwar lockendes, aber bei der allgemeinen Unerfahrenheit noch sehr gefährliches Feld der Untersuchung. Von der Physik und Chemie herüber kam der Anstoss zur er-

neuten Prüfung der allgemeinen Anschauungen. Ampère's Entdeckungen, der Magnete aus einem Stück Kupferdraht wickeln lehrte, entlarvten das Trugbild der Polarität. Berzelius' ernstes Beispiel wies die Physiologie auf das nüchterne Tagewerk des Laboratoriums hin. Immer lauter, von immer mehr Seiten her, erhebt sich der Ruf nach „exacter Forschung", und die Rückkehr zum physiologischen Versuch, in Frankreich besonders durch Magendie auf dem Wege der Vivisection, bei uns durch Hrn. Purkiňe auf dem der subjectiven Beobachtung angebahnt, gestaltet sich um so fruchtbarer, je mehr neue Hülfsmittel mittlerweile in Physik und Chemie sich gehäuft haben, die es sich verlohnt, auf Erforschung der Organismen anzuwenden.

Wie Müller, zu Anfang seiner Laufbahn, in die ihn umgebende Wildniss verstrickt wurde; wie er sich mühsam, allmählich, zur Klarheit hindurchwand; wie er zuletzt als Sieger ungeschwächt aus dem Irrsal hervortrat: das ist der Faden gewesen, an welchen unsere bisherige Darstellung sich geknüpft hat. Er, der Schüler jenes Kastner, der an den Brunnengeist glaubte, und jenes Nees ton Esenbeck, dessen hirnverbrannte Dithyrambe über die Farben der Blumen Gilbert, der zornige Ankläger der falschen Naturphilosophie, zum Hohn und warnenden Beispiel in seinen Annalen abdruckte;[106] er, der einst in gläubiger Minderjährigkeit den Versuch und die verständige Zergliederung in der Physiologie verketzert hatte: er hat sich jetzt an die Spitze derer aufgeschwungen, die kein anderes Princip der Naturforschung gelten lassen, als die Induction, und die in der Morphologie nicht den letzten Zweck der Forschung, sondern nur eine nothwendige Vorstufe, die Grundlage aller Erkenntniss des Lebens erblicken, auf welcher mit Hülfe von Beobachtung und Versuch die Thätigkeit des Physiologen erst beginne.

Der Ausdruck seines Strebens, und somit der doppelten Reaction, deren Banner er trug, ward das 'Handbuch der Physiologie'. „Die vergleichende Anatomie," hatte noch Rudolphi gesagt, „ist die sicherste Stütze der Physiologie, ja ohne dieselbe

„wäre kaum eine Physiologie denkbar.“[107] Gewiss verkennt heute Niemand den Werth der Aufschlüsse, welche die Physiologie überall der vergleichenden Anatomie schuldet, und doch wer unter den jüngeren Physiologen, die ihre Bildung auf MÜLLER's 'Handbuch' zurückführen, möchte RUDOLPHI's Satz unterschreiben? So trägt denn dies Buch, im Gegensatz zu den mehr gelehrt berichtenden und naturgeschichtlich beschreibenden Werken RUDOLPHI's, TREVIRANUS', Hrn. TIEDEMANN's, den Stempel eines ruhelosen Forschens nach den letzten Gründen. Durch eigene Uebung im Versuch ist die dort schon bemerkbare besonnene Kritik hier vollends zur aufmerksamsten Schärfe erweckt und gesteigert. Alle Thatsachen, die das enge Sieb der HALLER'schen Sichtung durchgelassen hatte, und alle seitdem hinzugekommenen, werden zur Musterung herangezogen, und keine erhält den Freipass, die nicht vor der strengsten Prüfung Stich gehalten hat. Nichts wird auf Treu und Glauben hingenommen, nichts als fertig hingestellt. Keine Frage wird verabsäumt, keine Schwierigkeit verschwiegen. Nie verdriesst es MÜLLER, als das Ergebniss einer noch so langen und mühsamen Erörterung, den altschottischen Wahrspruch niederzuschreiben: „*Ignoramus.*“ Es dünkt ihn hinlänglicher Gewinn, „dass die Wichtigkeit des Problems, die Beschaffenheit „einer genügenden Erklärung, und die Unmöglichkeit sie beizu„bringen, einleuchte“.[108] Kein Mittel der Untersuchung wird verschmäht, keins bevorzugt. Morphologie im weitesten Sinne, auch die Pflanzen umfassend; Physik und Chemie; die subjectiven Erfahrungen; die Pathologie: Alles ruft er herbei, die grosse Aufgabe zu fördern, in einem Maass und mit einem Erfolg, wie es seit HALLER nicht gesehen worden war. Und so hat MÜLLER's 'Physiologie' Epoche gemacht, weil damals eine Periode ablief, und eine andere begann, die sich im Voraus darin abspiegelte; eine Periode skeptischen Rüttelns an allem mit Recht oder mit Unrecht längst sicher Geglaubten; erneuten Versuchens nach allen Richtungen; des Angreifens altehrwürdiger Probleme mittels bisher ungeahnter Künste des Versuches, vor denen sie fallen

wie mittelalterliche Burgen vor den neuen Kriegsmaschinen; eine Periode endlich so unverhoffter Siege und so rascher Fortschritte, dass MÜLLER selber bald davon überholt wurde, und dass es nach kaum zwanzig Jahren nicht überflüssig erscheint zu untersuchen, worin das Geheimniss der Wirkung seines schon veralteten Buches einst lag.

Wenn aber die nicht unbillige Frage erhoben würde, warum für den Helden jenes Befreiungskampfes, für den Choragen der neuen Schule, gerade MÜLLER gelten solle, der auf so langem Umwege sich in's Rechte fand, und so früh wieder den Kampfplatz verliess, warum nicht lieber Hr. PURKINĚ, von dem so Grosses ausgegangen, oder Hr. ERNST HEINRICH WEBER, dessen Leistungen von Anfang an bis heute in fleckenloser Reinheit dastehen, so könnte die Antwort, mit den Worten der Schrift, nicht ohne tiefen Sinn lauten: weil eben im Himmel über Einen Sünder, der Busse thut, Freude sein wird vor neun und neunzig Gerechten, und weil es in der menschlichen Natur liegt, dass der Tag von Damaskus aus dem grimmigsten Verfolger den eifrigsten Bekehrer machte. Es kann Einer ein sehr klarer und feiner Kopf, und doch minder befähigt sein, als Reformator zu wirken. Man denke sich des ERASMUS hellen durchdringenden Geist in das Augustinerkloster zu Erfurt gebannt: nie wird aus ihm der gewaltige Mönch werden, dessen Absagebrief an den Vatican eine Neugestaltung der Culturmenschheit heraufführte. Zum Reformator gehört, neben der Gunst der Umstände, der Hass gegen den Irrthum, der im Verhältniss zur Mühe steht, mit der man ihm entrann; wie auch ein gewisses, zur Wirkung nach Aussen und zur Herrschaft über die Geister drängendes Element der Leidenschaft, welches MÜLLER, bei aller Abgeschlossenheit seines Wesens, keinesweges fremd war.

Und wie sich den Eroberern immer etwas von den Eigenthümlichkeiten der Ueberwundenen anhängt; wie die Reformatoren einen Theil der bekämpften Irrthümer in die geläuterte Lehre mit hinübernahmen, so ist es, in gewisser Beziehung, auch MÜLLER,

als siegreichem Reformator in der Physiologie, ergangen. Eine Schilderung MÜLLER's als Physiologe würde nicht vollständig sein, wenn sie sein Verhältniss zu den Principienfragen der Biologie, nach dem Wesen der Lebensvorgänge und der dabei thätigen Kräfte, unberührt liesse. Jedermann weiss, dass MÜLLER von Anfang an entschiedener Vitalist war und bis an sein Ende blieb.

MÜLLER nahm eine einheitliche Lebenskraft an, die, obwohl von den physikalischen und chemischen Kräften verschieden, doch mit ihnen in Conflict gerathe, und in den Organismen als Ursache und oberster Ordner aller Erscheinungen nach einem bestimmten Plane wirke. Vor dieser Kraft liegen alle Räthsel der Physik und Chemie offen. Im Tode verschwindet sie, ohne dass eine entsprechende Wirkung an ihrer Stelle erschiene. Sie wird vermehrt durch das Wachsthum, indem Pflanzen organische Stoffe bilden und beleben, Thiere das letztere thun. Ohne dass sie selber etwas einbüsste, lösen sich bei der Zeugung dem Ganzen gleichwerthige Bruchtheile von ihr ab, um auf den Keim des neuen Geschöpfes überzugehen. Hier kann die Lebenskraft, wie beispielsweise im Weizenkorne, lange schlummern, um gelegentlich unter dem Einfluss der Lebensreize die Entwickelung einzuleiten. Im vertrockneten Räderthiere, im Scheintode, der Narkose, ist sie unterdrückt, „latent", und kann nach Beseitigung der hemmenden Ursachen wieder ihre Wirkungen äussern. Der Stoffwechsel bleibt unerklärt. Doch neigt MÜLLER zu Vorstellungen ähnlich denen, die ANDREAS SNIADECKI in seinem, wie schon Hr. LOTZE bemerkte,[109] von MÜLLER über Gebühr gepriesenen Werke ausgeführt hat. Endlich die Organismen sind zwar physikalischen und chemischen Einwirkungen zugänglich; allein die Art ihrer Reaction auf diese Einwirkungen unterscheidet sich nach MÜLLER von der physikalischen, wobei der eine Körper auf den anderen seinen Bewegungszustand überträgt, und von der chemischen, wobei die Eigenschaften beider Stoffe in einer dritten untergehen, dadurch, dass die Reize am Organischen nichts zum Vorschein bringen, als die Eigenschaft des Organischen selber, dessen 'Energie'.[110]

In diesen Vorstellungen verräth sich, wie man sich nicht verhehlen kann, die mangelhafte theoretische Grundlage von MÜLLER's Bildung, welche auch sonst in dem 'Handbuch der Physiologie' bemerklich wird, wo physikalische Anschauungen nicht zu entbehren sind, wie in der Haemodynamik, der allgemeinen Muskelphysik, der Lehre von der Diffusion, von den Athembewegungen, von den Gelenken. Bei einiger Vertrautheit mit den Grundbegriffen der analytischen Mechanik wäre MÜLLER das Unstatthafte einer Kraft nicht entgangen, die an kein bestimmtes Substrat geknüpft, auf keinen bestimmten Punkt wirkt; die Billionen von Molekeln auf's Mannigfachste verschiebt und doch Eine sein soll; die zur Materie hinzugefügt und wieder davon getrennt; die ohne Gegenwirkung vernichtet, und ohne Stoffverbrauch vermehrt werden kann. Wäre er nicht so von vornherein von der Verschiedenheit des Organischen und Unorganischen durchdrungen gewesen, es hätte ihm auffallen müssen, dass die Definition des Organismus als eines Systems, in welchem die Wirkung des Ganzen die der Theile, die Wirkung der Theile die des Ganzen bedingt, ebenso auf die Maschine passe. Hätte MÜLLER mehr mit Mechanismen sich abgegeben, es würde ihm aufgestossen sein, dass eine Repetiruhr genau wie ein Nerv, ein Muskel, eine Mimose, gleichviel durch welche als Zwischenglieder benutzte Vorgänge sie ausgelöst (fast hätte ich gesagt, gereizt) wird, ihre 'Energie' in gleicher Weise äussert.[111] Was vollends MÜLLER unter einer Kraft sich dachte, die nach einer ihr vorschwebenden Idee den Organismus erzeuge, entwickele und vorkommenden Falls ausbessere, und eine vollendete Kenntniss der Physik und Chemie besitze, Attribute, die doch nur einem mit Bewusstsein handelnden, persönlichen Wesen zukommen können, möchte schwer zu sagen sein.

Allein wie sehr auch MÜLLER in dieser Beziehung auf überwundenem Standpunkte stehen geblieben ist, er hat auch hier eigenartige Verdienste. Im Gegensatz zur verschwommenen Ausdrucksweise anderer Vitalisten hat er die Lehre von der Lebens-

kraft so durchdacht und mit solcher Schärfe und Klarheit ausgesprochen, dass er dadurch wesentlich denen vorgearbeitet hat, welche dieses Dogma kritisch prüfen wollten. Aus dem Nebel vitalistischer Träumereien tritt sein Irrthum hervor mit Hand und Fuss, Fleisch und Bein zum Angriff bietend. Muss, wie aus MÜLLER's Betrachtungen folgt, die Lebenskraft gedacht werden als ohne bestimmten Sitz, als theilbar in unendlich viele dem Ganzen gleichwerthige Bruchtheile, als im Tod ohne Gegenwirkung verschwindend, als mit Bewusstsein und im Besitze physikalischer und chemischer Kenntniss nach einem Plane handelnd, so ist es so gut als sagte man, es giebt keine Lebenskraft; der apagogische Beweis ihres Nichtseins ist geführt.

Die neuere physiologische Schule, Hrn. SCHWANN an der Spitze, hat den Schluss gezogen, zu welchem MÜLLER dergestalt die Vordersätze lieferte. Sie ist dabei wesentlich unterstützt worden durch drei Errungenschaften, welche MÜLLER erst in einem Alter erlebte, wo tief wurzelnde, mit dem ganzen geistigen Dasein verwebte Ueberzeugungen nicht leicht mehr aufgegeben werden.

Ich meine erstens Hrn. SCHLEIDEN's und Hrn. SCHWANN's Entdeckung der Zusammensetzung des Thier- und Pflanzenleibes aus selbständig, obwohl nach gemeinsamem Princip, sich entwickelnden Gebilden, welche die Vorstellung einer den Gesammtorganismus beherrschenden Entelechie, wie MÜLLER ihr anhing, aus dem Gebiet der vegetativen Vorgänge verdrängte, und die Möglichkeit einer Erklärung dieser Vorgänge aus den allgemeinen Eigenschaften der Materie von ferne zeigte.[112]

Ich meine zweitens die näheren Aufschlüsse über die Natur der Nerven- und Muskelwirkungen, deren Reihe Hrn. SCHWANN's vorher erwähnte Untersuchung über die mit der Verkürzung sich ändernde Kraft des Muskels eröffnete. Durch die mit allen Hülfsmitteln der neueren Physik unternommene Erforschung der thierischen Bewegungserscheinungen wurde an die Stelle der früheren Wunder der Lebenskraft auch hier ein Molecular-Mechanismus gesetzt, dessen Verwickelung unserer Bemühungen zwar noch

lange spotten wird, der aber darum nicht minder als Mechanismus erkannt ist.

Ich meine drittens die bei uns durch Hrn. HELMHOLTZ und Hrn. JULIUS ROBERT MAYER wiederbelebte Lehre von der Erhaltung der Kraft, sofern sie den Begriff der Kraft überhaupt läutern half, und insbesondere den Schlüssel zum Verständniss des Stoffwechsels in den Pflanzen und Thieren lieferte. Durch die Einsicht, dass die Kraft, mit der wir unsere Glieder bewegen, wie nach GEORGE STEPHENSON die seiner Locomotive,[113] nichts ist, als durch die Pflanzen verwandeltes Sonnenlicht; dass die hochoxydirten thierischen Auswürflinge es waren, die bei ihrer Verbrennung diese Kraft, und nebenher die thierische Wärme, das ἔμφυτον θερμὸν der Alten, erzeugten: durch diese Einsicht ist über den chemischen Mechanismus des Thier- und Pflanzenleibes eine Tageshelle verbreitet, welche das blasse Gespenst der früher hier spukenden Lebenskraft nicht mehr sichtbar werden lässt. Hr. VON LIEBIG freilich, welcher gerade mit so grosser Gewalt für den chemischen Ursprung der thierischen Wärme und Bewegungskraft eintrat, nimmt nebenher noch eine Lebenskraft an. Allein dieser Widerspruch ist wohl darauf zurückzuführen, dass der berühmte Chemiker erst spät und gleichsam von aussen her zum Studium der Lebensvorgänge gelangte, daher ihm zur Bildung eines selbständigen Urtheils in den grossen Principienfragen unserer Wissenschaft doch vielleicht die Grundlage fehlt. Glaubt doch auch Hr. WÖHLER an die Lebenskraft, welcher durch die künstliche Darstellung des Harnstoffes einst mehr als irgend ein Anderer zur Erschütterung des Vitalismus in der chemischen Sphaere beitrug.

Die erste dieser drei Gruppen von Thatsachen, die Zellenlehre, war zur Zeit der Herausgabe des zweiten Bandes der 'Physiologie' MÜLLER schon bekannt, und er selber hat die allgemeinen Folgerungen daraus zu entwickeln gesucht. Für einige niedere Organismen, wie die Fadenpilze, die Naïden, liess er Hrn. SCHWANN's Theorie gelten. Weil er aber bei deren Anwendung auf die höheren Thiere zu grosse Schwierigkeiten fand, gab er sie hier

auf, und hielt an seiner Vorstellung einer organischen, das Ganze beseelenden Kraft fest, die er denn auch in der vierten Auflage des ersten Bandes unverändert vorträgt; wodurch seine Anschauungen in dem Maasse verdunkelt erschienen, wie sie an Folgerichtigkeit verloren hatten.[114]

Hätte Müller in früheren Jahren die Theorie der Organismen auf Grund jener Thatsachen durchdenken können, er wäre schwerlich Vitalist geblieben. Denn in seiner 'Physiologie' zeigt sich überall das natürliche Bestreben, die Erscheinungen physikalisch aufzufassen, d. h. sie unter den Gesichtspunkt eines einfachen ursächlichen Zusammenhanges von Wirkung nnd Gegenwirkung zu bringen. So hat er zuerst im Geist die Lehre vom Nervensystem als Physik des unbekannten Nervenagens angeschaut, und bis in die Psychologie sahen wir ihn das mechanische Bild einer Statik der Leidenschaften tragen. Doch ist zu bedenken, dass die Theorie des Lebens ganz nahe an das Gebiet grenzt, wo nicht mehr Gründe des Verstandes allein, sondern auch ethische und aesthetische Gründe, ja unauslöschliche gemüthliche Jugendeindrücke über die persönlichen Ueberzeugungen entscheiden. Erinnert man sich, wie oft schon in diesen Dingen das Rechte sonnenklar gelehrt wurde, so kann man zweifeln, ob hier die Wahrheit überhaupt bestimmt sei, Gemeingut zu werden. Mit Behagen mag man dann zu den „Wenigen" sich zählen, „die was davon erkannt"; nie aber sollte man vergessen, dass die Grösse der wirklichen Leistungen eines Forschers von diesen allgemeinen Anschauungen sehr unabhängig ist, wovon, nach und neben so vielen Anderen, Müller auf's Neue ein ehrfurchtgebietendes Beispiel giebt.

An den Streitigkeiten, die während des letzten Jahrzehnds in der Physiologie über die Theorie des Lebens, oft lauter als wünschenswerth für die Ehre des Hauses, und zum Theil von Solchen geführt wurden, die sich deshalb auf diesen Gegenstand zu werfen schienen, weil sie sonst nur geringe Erfolge aufzuweisen hatten, betheiligte sich Müller nicht. Dazu war er viel zu

sehr in seine thatsächlichen Forschungen vertieft. Er hat sich auch nie gegen mich über die unumwundene Kritik seiner Lehre geäussert, die ich in der Vorrede zu meinen 'Untersuchungen über thierische Elektricität' gewagt hatte.[115] Doch glaube ich, dass er, ohne dadurch überzeugt zu sein, sich in seinen Meinungen erschüttert und geneigt fühlte, die Berechtigung der Gegenansicht zuzugeben. Denn ich kann nur hierauf die Aeusserung beziehen, die er einst gegen mich that, als ich in Erwiederung der freundlichen Art, wie er von dem eben erschienenen zweiten Theil meiner 'Untersuchungen' sprach, ihm sagte, wieviel ich ihm zu schulden glaube: „Oh gehen Sie doch, Sie stehen auf einem ganz anderen Standpunkt!"

Gebot Müller, als Denker über allgemein physiologische Gegenstände, bei weitem nicht über die Grundlagen, wie heute wir, so hat er es dagegen als Experimentator noch besser gehabt. Fast überall in der Physiologie haben die Fragen überraschend schnell eine ausserordentlich verwickelte Gestalt angenommen, bei der oft die grössten Anstrengungen nur noch vergleichsweise unbedeutende Fortschritte bewirken. Müller bedurfte noch nicht der langen Vorbereitungen und der feinen Beredungskünste, die jetzt schon nothwendig sind, um die Natur zu weiteren Zugeständnissen zu bewegen. Er konnte noch, wie Faust, gerade darauf losgehen, ohne sich viel um Mephisto's welsches Recept zu kümmern. Die Kunst der mathematischen Auffassung und Zergliederung der Aufgaben, die Vertrautheit mit den Hülfsmitteln der Mechanik, welche beide dem Physiologen heute so nöthig sind wie dem Physiker, besass Müller noch nicht. Seine chemische Bildung war auf dem früher bezeichneten Standpunkte geblieben. Was wir die Aesthetik des Versuches nennen, war ihm fremd. Seine Art zu experimentiren war roh in den Nebendingen, aber grossartig. In raschen Sprüngen erreichte er irgendwie sein Ziel, unachtsam der kleinen Hindernisse auf der Bahn, wie der glänzenden (nicht immer goldenen) Aepfel, die, ähnlich Atalante's Freier, der verfolgte Gegenstand nicht selten fallen lässt, gleich-

sam um den Forscher abzulocken und zu zerstreuen. So ist auch seine Darstellung nicht inductorisch, sondern dogmatisch, und daher für den angehenden Forscher minder bildend: indem die gewonnenen Ergebnisse voraufgeschickt, und dann durch angehängte Bemerkungen erläutert werden.[116]

Ein neuerlich oft gehörter Vorwurf gegen MÜLLER als experimentirenden Physiologen ist der, dass er nicht genug Vivisectionen gemacht habe, und man pflegt anzunehmen, er sei davon durch eine Art von Scheu abgehalten worden. Sollte MÜLLER vor unnützen oder leichtsinnig unternommenen Vivisectionen sich gescheut haben, so wird ihm dies hoffentlich nicht zum Tadel gereichen. Ob er Recht daran gethan, in seinen Vorträgen keine Vivisectionen an warmblütigen Thieren vorzuführen, kann dagegen wohl die Frage sein. Es ist wahr, die ersten Vivisectionen an Kaninchen und Hunden, die wir gesehen, sind die, welche wir selber gemacht haben, und es hat uns darin an einer Schule gefehlt, wie sie in Paris mindestens schon aus LEGALLOIS' Zeit herstammt. Dass aber MÜLLER selber je eine Vivisection an einem Warmblüter gemieden, wo er geglaubt habe, etwas daraus lernen zu können, möchte schwer zu beweisen sein. Es ist kaum denkbar, dass er als erfahrener Anatom und Wundarzt eine Scheu sollte empfunden haben, von der er als junger Student nichts gewusst, als er über die Athmung des Foetus arbeitete. In Wahrheit hat er, sobald er es für nöthig hielt, dergleichen Versuche angestellt: so über die Spinalnerven-Wurzeln an Katzen und Kaninchen,[117] über die Contractilität des *Ductus thoracicus* an der Ziege,[118] des cavernösen Gewebes am Pferde, Schafbock, Hund,[119] über den Erfolg bei Reizung des *N. vagus* am Hunde,[120] des *N. splanchnicus* an Hunden und Kaninchen,[121] über die Wiedererzeugung der Nerven an denselben Thieren,[122] über den Einfluss der Nierennerven auf die Harnabsonderung,[123] des *N. vagus* auf die Magenverdauung,[124] über den Erfolg der Reizung des *Ganglion coeliacum* am Kaninchen,[125] über Lymphherzen am Huhn[126] u. a. m. Die Sache läuft also darauf hinaus, dass MÜLLER

in späterer Zeit mehr auf Fragen geführt wurde, zu deren Beantwortung er keine lebenden Thiere zu öffnen brauchte, und dass er allerdings nicht, wie heute Einige thun, es für das nothwendige Attribut eines Physiologen hielt, dass seine Hände täglich von Hundeblut rauchen.

Müller als pathologischer Anatom. Der anatomisch-physiologische Jahresbericht. 'Ueber den feineren Bau und die Formen der krankhaften Geschwülste.' Entdeckung der Ranken-Arterien. Neurologische Studien.

Für das 'Handbuch der Physiologie' erhielt MÜLLER vom Könige die grosse goldene Medaille für Kunst und Wissenschaft. Als ein wie gewaltiges Werk aber auch dies Buch erscheine, wir sind schon gewohnt, MÜLLER stets zugleich die Leistungen Vieler vollbringen zu sehen. Während derselben Jahre 1833—1840, welche die Herausgabe des 'Handbuches' dauerte, hat er eine grosse Zahl theils vergleichend, theils pathologisch-anatomischer, theils systematisch-zoologischer Arbeiten geliefert, und überdies einen Jahresbericht über die Fortschritte der anatomisch-physiologischen Wissenschaften verfasst.

BERZELIUS' glückliche Erfindung, durch welche die Nachtheile der stets wachsenden Journal-Litteratur in den Naturwissenschaften minder fühlbar gemacht werden,[127] hatte früh in ihm den Plan eines ähnlichen Unternehmens für seine Fachwissenschaft entstehen lassen. Schon als er, wie oben erzählt, die schwedischen Jahresberichte über die Fortschritte der Naturgeschichte, Anatomie und Physiologie übersetzte und mit Zusätzen bereicherte, hatte er die Absicht, sie auf eigene Hand fortzuführen. Dies wurde nun in's Werk gesetzt, indem er sofort im Jahr 1834 den ersten Band des 'Archives für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin' mit einem Bericht über die Fortschritte der anatomisch-physiologischen Wissenschaften im Jahr 1833 eröffnete; und zwar begnügte er sich nicht mit einer blossen Chronik, sondern lieferte meist sehr eingehende Beurtheilungen, wobei er Gelegenheit hatte, den erstaunlichen Umfang seiner Sachkenntniss zu entfalten. Wurde er auch durch diese

Thätigkeit in manche Unannehmlichkeit verwickelt, so trug sie doch nicht wenig dazu bei, seinen Einfluss auszubreiten und sein Ansehen zu heben: denn das Schreiben eines Jahresberichtes war noch nicht etwas so Alltägliches, wie es seitdem ward. Vom Jahr 1838 an nahm MÜLLER bei dieser Arbeit Hülfe an, indem er nach und nach den HH. HENLE, C. KRAUSE, Th. L. BISCHOFF, TOURTUAL, VON SIEBOLD, REICHERT, HANNOVER beziehlich die Berichte über physiologische Pathologie und pathologische Anatomie, menschliche Anatomie, Physiologie, Physiologie der Sinne, vergleichende Anatomie der Wirbellosen, mikroskopische Anatomie und skandinavische Litteratur abtrat. Am längsten behielt er selber den Bericht über vergleichende Anatomie der Wirbelthiere, bis er zuletzt auch diesen, vom Jahr 1845 an, fallen liess, da, wie er mir damals, bei Entstehung des Jahresberichtes der physikalischen Gesellschaft, sagte, das Berichterstatten ein Geschäft sei, welches Jeder, mit welchem Eifer er auch daran gehe, nach kurzer Zeit satt bekomme. Um so bewundernswürdiger erscheint also hier BERZELIUS, der diese Thätigkeit über ein Vierteljahrhundert lang mit gleicher Frische fortgesetzt hat.[129]

Mit besonderer Wärme sind unter den von MÜLLER verfassten Berichten die beiden einzigen pathologischen Inhalts, über 1833, und über 1834 und 1835, geschrieben. Angeregt durch das schon seit WALTER in der anatomischen Sammlung gehäufte, und durch VON GRAEFE und DIEFFENBACH, Hrn. JÜNGKEN und Hrn. FRORIEP täglich sich mehrende Material an Missbildungen und Geschwülsten, hatte MÜLLER um diese Zeit ein lebhaftes Interesse für pathologische Anatomie gefasst. Er unternahm es, diese Disciplin von der Beschreibung der äusseren Formen und deren mehr roher malerisch bildlichen Darstellung zu einer mit chemischen Prüfungen gleichen Schritt haltenden mikroskopischen Untersuchung der einzelnen Formelemente zu erheben. Er begann die Geschwülste, deren ihm vierhundert zu Gebote standen, vorzüglich die der Knochen, in dieser neuen Art zu untersuchen. Dabei richtete er sein Augenmerk vorzüglich auf Unterscheidung der

gutartigen, durch Ausrottung heilbaren Formen, von den bösartigen, die nach der Ausrottung in demselben Organ oder an anderen Organen wiederkehren. Es gelang ihm bald, unter den gutartigen Schwämmen eine besonders charakteristische Form abzugrenzen, die er das Enchondrom nannte, weil darin eine Neubildung hyalinen Knorpels stattfindet. Bei der chemischen Untersuchung des Enchondroms fand MÜLLER zuerst jene eigenthümliche, von ihm durch ihre Reactionen, von Hrn. MULDER durch die Elementar-Analyse unterschiedene Leimart, das Chondrin, die sich ihm auch noch in den perennirenden Knorpeln und den Knochenknorpeln vor der Verknöcherung darbot.[129] Ueberhaupt hängen diese Untersuchungen eng zusammen mit den vorher erwähnten über das Knorpel- und Knochengewebe, welche wieder der allseitigen Betrachtung entsprangen, der er, wie wir bald sehen werden, das Skelet der Wirbelthiere unterwarf.

Während MÜLLER diese Studien verfolgte, trat Hrn. SCHWANN's Entdeckung an's Licht, und sofort bemächtigte sich MÜLLER der neuen Gesichtspunkte, welche daraus auch für die Erforschung der krankhaften Neubildungen sich ergaben. Er selber und Andere hatten schon früher Körner, Zellen und geschwänzte Körperchen in manchen Geschwülsten beobachtet, ohne deren Beziehungen zu durchschauen. Nun wies er die Uebereinstimmung der pathologischen und der embryonalen Entwickelung nach, indem er die Entstehung der meisten parasitischen Geschwülste aus Zellen, und in vielen Fällen die endogene Zellenbildung erkannte. Ja er zeigte, dass es überhaupt in Geschwülsten keine anderen mikroskopischen Elemente gebe, als solche, die sich auf die verschiedenen Entwickelungsformen der Zellen zurückführen lassen, und somit der äusseren Form nach sich nicht von den normalen Gewebe-Elementen unterscheiden; und dass die normalen Gewebe und die Geschwülste, in der ersten Bildung meist einander ähnlich, erst in der weiteren Entwickelung Verschiedenheiten erkennen lassen. Auch die chemische Constitution der Geschwülste fand er nicht sehr von der der normalen Gewebe abweichend.[130]

Von dem Werk: 'Ueber den feineren Bau und die Formen der krankhaften Geschwülste', worin MÜLLER 1838 diese Entdeckungen darlegte, erschien nur die erste Lieferung; aber von dem Anstoss, den es gab, schreibt sich die durch B. REINHARDT, den jüngsten MECKEL, G. SIMON und Hrn. VIRCHOW auf die Anwendung des Mikroskopes gegründete Berliner Schule der pathologischen Anatomie her.

MÜLLER selber hat seitdem nur noch in seiner Abhandlung über das Osteoïd, die Knochengeschwulst mit glutingebender Grundlage, vom Jahr 1843,[131] und wenn ihm der Zufall Beobachtungen zuführte, wie die der Psorospermien[132] und der sonderbaren, von mir aufgefundenen Pilze in den Luftsäcken der Vögel,[133] das pathologische Gebiet berührt. Ihn zog es jetzt immer gewaltiger, immer ausschliessender, zur Erforschung der Bildungsgesetze der Thierwelt hin. Doch müssen wir, um uns seinen Gang zu vergegenwärtigen, uns nochmals in die ersten Jahre seiner hiesigen Thätigkeit zurückversetzen.

Eine Zeit lang interessirte ihn der Bau der Geschlechtswerkzeuge, indem er hoffte, in Bezug auf den Mechanismus der Erection zu neuen Aufschlüssen zu gelangen. Ganz nahe glaubte er sich diesem Ziele, als er 1835 die Ranken-Arterien im cavernösen Gewebe des Menschen und einiger Thiere entdeckte, und dies ist vielleicht das einzige Beispiel davon, dass er sich zu einem voreiligen Urtheil über die Tragweite einer Beobachtung hat hinreissen lassen. Die Ranken-Arterien haben zwar siegreich mancherlei Anfechtungen überstanden; sie wurden sogar von Hrn. HYRTL im Hahnenkamm und in den Carunkeln am Halse des Truthahnes gefunden, und so werden sie wohl mit der Erection irgend etwas zu schaffen haben. Inzwischen sind sie bisher ausser Stande gewesen, einen sicheren Einfluss auf die Theorie der Erection zu gewinnen, und die Art ihres Vorkommens im Individuum nicht minder als in der Thierwelt macht es überhaupt wenig wahrscheinlich, dass ihr Antheil an dem Phaenomen ein wesentlicher sei. MÜLLER hat daher wohl sein Glück im Entdecken

unterschätzt, als er den Tag, an dem er die Ranken-Arterien fand, einen der glücklichsten seines Lebens nannte.[134]

In diese Gruppe von Arbeiten gehören die über die sogenannte Schürze der Buschmänninnen, in welcher MÜLLER auch als Anthropologe sich zeigt, über zwei verschiedene Typen im Bau der erectilen Organe der straussartigen Vögel, über die Dammmuskeln, und über die von ihm entdeckten organischen Nerven des cavernösen Gewebes. Letztere Arbeit führt uns zu den neurologischen Studien, denen MÜLLER gleichfalls um diese Zeit oblag.

Schon 1832, im letzten Jahre seines Bonner Aufenthaltes, hatte er, von beiden Parteien dazu berufen,[135] das Amt eines Schiedsrichters zwischen SCHLEMM und Hrn. FRIEDRICH ARNOLD übernommen. SCHLEMM hatte die gangliöse Natur des, wie es scheint, schon von SANTORINI, PALETTA, COMPARETTI gesehenen, von Hrn. ARNOLD aber wiederentdeckten, genau beschriebenen und von ihm sogenannten Ohrknotens, ferner die nervöse Natur des *N. petrosus superficialis minor*, endlich den Ursprung des *N. musculi mallei interni seu tensoris tympani* aus dem Knoten geläugnet. Dieser Zweig sollte nach SCHLEMM vielmehr aus dem *N. pterygoïdeus internus* entspringen, und den angeblichen Knoten nur durchsetzen. Auch wenn letzterer sich wirklich als Ganglion erwies, wäre damit Hrn. ARNOLD's Entdeckung die Spitze abgebrochen gewesen, sofern der Ohrknoten gerade die automatischen Bewegungen des *Tensor tympani* beherrschen sollte, wie der Augenknoten die der Blendung.[136]

Während MÜLLER mit seinen wichtigen Arbeiten über das Blut und die Lymphe, und über die Systematik der Amphibien beschäftigt war, und die Herausgabe der 'Physiologie' vorbereitete, fand er gleichwohl Zeit und geistige Ruhe genug, um sich hinzusetzen und durch häufige Praeparation ein eigenes Urtheil in dieser schwierigen Sache zu bilden. Er gab Hrn. ARNOLD Recht gegen SCHLEMM, was die Natur des Knotens und des *N. petrosus superficialis minor*, SCHLEMM dagegen, was den Ursprung des *N. tensoris tympani* betrifft. Weitere Untersuchungen,

an denen sich noch mehrere Anatomen betheiligten, haben indess gezeigt, dass auch hier Hr. ARNOLD im Rechte war, sofern der *N. tensoris tympani* sich aus zwei Fäden zusammensetzt, einem wirklich, wie Hr. ARNOLD wollte, vom Ganglion kommenden, und einem minder beständigen, der SCHLEMM's Angabe gemäss vom inneren Flügelmuskelnerven stammt.[137]

MÜLLER's Schiedsspruch trug ihm keine gute Frucht. Denn als er das Jahr darauf den leicht verzeihlichen, so eben erst Hrn. ARNOLD selber begegneten Fehler beging, ein zweites, im *N. glossopharyngeus* über dem *Ganglion petrosum* gelegenes Knötchen als neu zu beschreiben, welches schon 1790 EHRENRITTER einmal in der Salzburger medicinisch-chirurgischen Zeitung erwähnt hatte, wurde er von Hrn. ARNOLD in einem Tone zurechtgewiesen, für den sich in MÜLLER's gedruckten Aeusserungen kein Grund auffinden lässt.[138] Auch in dem Streit über das Blut, der in dieselbe Zeit fällt, erschien Hr. ARNOLD in dem jenseitigen Lager:[139] da denn zuletzt MÜLLER 1837 den Handschuh aufnahm. Die 'Historisch-anatomischen Bemerkungen' geschrieben zu haben, hat MÜLLER, als in späteren Jahren sein Gemüth weicher geworden war, oft leid gethan. Doch hat dieser Zwischenfall vielleicht das Gute gehabt, dass er seitdem, trotz seiner ausgesetzten Stellung in der Litteratur, mit Fehden verschont geblieben ist.[140]

Was den oberen Knoten an der Wurzel des *N. glossopharyngeus* betrifft, so bleibt, was MÜLLER darüber beobachtete, verdienstvoll und wichtig, auch nachdem EHRENRITTER von Hrn. ARNOLD in sein Recht, als dessen erster Entdecker, eingesetzt ist. Indem nämlich MÜLLER zeigte, dass nur ein Theil der Wurzelfäden des *N. glossopharyngeus* zu jenem Knötchen anschwillt, während ein anderer daran vorbeistreicht, stellte er den Platz dieses Nerven im physiologischen System der Hirnnerven fest, als eines doppeltwurzeligen Nerven von gemischter Function, und das *Ganglion jugulare inferius seu petrosum N. glossopharyngei* erschien nun als Analogon nicht mehr des *Ganglion jugulare*, sondern des *Plexus ganglioformis N. vagi.*[141]

Für die Angriffe, die MÜLLER jetzt, wo sein Glücksstern culminirte, in Deutschland von mehreren Seiten erfuhr, entschädigten ihn die wachsenden Freundschaftsbeziehungen zu den skandinavischen Anatomen ESCHRICHT und RETZIUS, die in ununterbrochener Innigkeit bis zu seinem Tode dauerten. Mit Hrn. ESCHRICHT beschrieb er 1835 in Kopenhagen die Wundernetze an der Leber des Thunfisches,[142] von denen er vermuthet, dass sie in Beziehung zu der von Hrn. JOHN DAVY beobachteten hohen Eigenwärme dieses Fisches stehen.[143]

Die vergleichende Anatomie der Myxinoïden.

Alle diese Arbeiten waren indessen nur die Früchte von Nebenbeschäftigungen, zu denen er in den Augenblicken überging, die er von der Vollendung des grossen vergleichend anatomischen Werkes absparte, welches er, als morphologisches Seitenstück zum 'Handbuch der Physiologie', in dieser Periode zur Reife brachte, des Cyklus von Abhandlungen nämlich, der unter dem Titel 'Vergleichende Anatomie der Myxinoïden, der Cyclostomen mit durchbohrtem Gaumen' eine der vornehmsten Zierden unserer akademischen Schriften bildet.

Als er bei Antritt seiner hiesigen Stellung die nunmehr unbeschränkt in seine Hände gefallenen Vorräthe der anatomischen Sammlung mit brennender Entdeckungsbegier durchsuchte, stiess er unter einer Sendung von Tafelbai-Fischen auf ein einzelnes, zwar der Haut beraubtes, sonst aber vortrefflich erhaltenes Exemplar des merkwürdigen, *Myxine* verwandten Fisches, den FORSTER zuerst von Neu-Seeland mitgebracht und beschrieben, und dem DUMÉRIL wegen der Zahl seiner Kiemenöffnungen den Gattungsnamen *Heptatrema* insofern fälschlich ertheilt hatte, als diese Zahl sogar innerhalb der Species schwankt. *Amphioxus lanceolatus* stand damals noch unter den Weichthieren, als *Limax lanceolatus* seines Entdeckers PALLAS, und die Myxinoïden erschienen noch als die letzten und einfachsten Fische. „Unter allen Thieren „müssen aber," sagt MÜLLER, „vorzugsweise diejenigen die Neu-

„gierde nach der Kenntniss ihres innern Baus erregen, welche an „der Grenze einer Classe stehen und, indem sie einen Theil der „Charaktere der Classe zu verlieren scheinen, uns gleichsam den „Typus der Classe am allereinfachsten zeigen. In dieser Hinsicht „musste die Anatomie des Schnabelthiers und der Echidna für die „Classe der Säugethiere, die der Proteideen und Coecilien für die „Classe der Amphibien, die der Cyclostomen für die Classe der „Fische, der Lernaeen für die Crustaceen von grosser Wichtig„keit sein. Die Cyclostomen mussten den Anatomen in doppelter „Hinsicht interessant sein, einmal weil sie an der Grenze der „Fische, das andere Mal, weil sie an der Grenze der Wirbelthiere „überhaupt stehen.“[144] Zu ihrer Kenntniss hatten schon durch die Anatomie der Petromyzonten vorzüglich Hr. RATHKE, durch die der *Myxine* Hr. RETZIUS den Grund gelegt. MÜLLER beschloss nunmehr, das *Bdellostoma* FORSTERI, wie er jenen Fisch wegen seines Saugermaules und seines Entdeckers nannte, seinem Bau nach vollständig zu beschreiben, indem er Schritt für Schritt und Schicht für Schicht von der Oberfläche gegen die Tiefe vorzurücken, und von jeder Muskellage, die er zur Untersuchung der tieferen Theile wegzunehmen hatte, nach genauer Praeparation Zeichnungen zu entwerfen gedachte.

Dies schwierige Unternehmen war schon ziemlich weit gediehen, als es ihm durch die Einsicht erleichtert wurde, dass *Myxine glutinosa* der nordischen Meere, die ihm seine skandinavischen Freunde in grösserer Menge verschafften, im Skelet- und Muskelbau völlig mit seinem *Bdellostoma* übereinkomme. Auch erhielt er vom zoologischen Museum noch ein zweites kleineres, und später aus der 1836 für die hiesigen Museen angekauften Sammlung ostindischer Fische von LAMARE-PIQUOT noch ein drittes, wiederum grösseres *Bdellostoma,* beide gleichfalls vom Cap herrührend. Eine grössere Anzahl Exemplare dieses seltenen Fisches sandte erst im April 1845 Hr. PETERS vom Cap ein, als MÜLLER's Arbeit abgeschlossen war.[145]

Mit so beschränkten Mitteln fuhr MÜLLER in seiner Unter-

suchung fort, deren Ergebnisse er in dem Maasse, wie sie gewonnen wurden, der Akademie vorlegte. An die Beschreibung der einzelnen organischen Systeme bei seinem Fisch knüpfte er vergleichend anatomische Betrachtungen, die sich zwar vorzugsweise auf die Fische, oft aber auch auf das ganze Wirbelthierreich erstreckten, und in denen er seine Anschauungen von der Organisation dieser Thierclasse niederlegte.

Diese Mittheilungen erstreckten sich über eine Reihe von acht Jahren. In der 'Osteologie und Myologie der Myxinoïden', die im December 1834 gelesen wurde, beschäftigte sich Müller zunächst mit der Uebereinstimmung der perennirenden Zustände der Wirbelsäule in den Cyklostomen mit deren vorübergehenden Zuständen in den übrigen Wirbelthieren, und mit derselben Untersuchung in Betreff des Schädels. Hier hat er seine Ansicht über die Wirbeltheorie des Schädels ausgesprochen, die er gegenüber Goethe und Oken für Johann Peter Frank in Anspruch nimmt;[146] und ganz vertieft erscheint er in das Labyrinth der Deutung der Schädelknochen, besonders der Schläfengegend, woraus nur Ein Faden führt, an dem es noch vielfach gebrach, der Faden der Entwickelung bei den einzelnen Thierclassen.[147] Hier findet sich ferner wohl zum ersten Mal mit einer vergleichend anatomischen Untersuchung verbunden die mikroskopische und chemische Prüfung der morphologisch betrachteten Theile, des Knorpel- und Knochengewebes durch das ganze Wirbelthierreich. In der 'Myologie' seines Fisches sucht Müller die im sogenannten allgemeinen Plane der Wirbelthiere liegenden Gruppen von Muskeln auf, betrachtet ihre verhältnissmässige Entwickelung und Reduction in den verschiedenen Classen, und die Homologie der Muskeln in den verschiedenen Gegenden des Rumpfes. Diese Betrachtung führt ihn von den Bauchmuskeln der Myxinoïden bis zu denen des Menschen, von den Rücken- und Seitenmuskeln der Fische bis zu den Rückenmuskeln des Menschen. Und so waren es diese so entlegenen und abgezogenen Forschungen, auf denen die Vortrefflichkeit seiner Erklärung der Rückenmuskeln in der

gemeinen menschlichen Anatomie beruhte, wobei uns das Licht, das er über die scheinbare Verwirrung der zahllosen Fleischzipfel ausgoss, nicht minder in Entzücken, als die rasche Sicherheit in Erstaunen versetzte, mit welcher die Pincette auf den zu bezeichnenden Dornfortsätzen, wie der Virtuos auf den Tasten, umherklopfte.

Die zweite Mittheilung, vom April 1836, behandelt den Bau des Gehörganges bei den Cyklostomen, und enthält ausserdem Betrachtungen über die Sinneswerkzeuge bei den Myxinoïden überhaupt. Während das aus Einem halbzirkelförmigen Canal bestehende Gehörorgan der Myxinoïden das sämmtlicher Wirbellosen an Ausbildung übertrifft, besitzen sie höchst unvollkommene, vermuthlich nur zur Unterscheidung von Hell und Dunkel geeignete Augen, und keine Augenmuskeln. Denn wie der Mensch durch den Verlust eines Sinnesorgans einen Theil seiner Aussenwelt verliere, so werde auch umgekehrt die Natur die Sinnesorgane beschränken, wenn sie die Aussenwelt eines Thieres in enge Grenzen setze. Die Myxinoïden, die als Parasiten in's Innere des Dorsches und Hornhaies dringen, bedürfen bei dieser Lebensart der Augen nicht. Die Unpaarigkeit des Geruchsorganes, wodurch sich die Cyklostomen (und der damals noch nicht hinlänglich gekannte *Amphioxus)* von allen Wirbelthieren unterscheiden, erklärt Müller daraus, dass zum Riechen ein Impuls nöthig sei, der bei den Fischen sonst durch die beim Athmen entstehende Bewegung des Wassers in der ganzen Umgebung des Kopfes vermittelt werde. Die Cyklostomen bedienen sich entweder gar nicht des Mundes zum Einathmen, oder wenigstens nicht beim Ansaugen, vielmehr muss alsdann das Ein- und Ausathmen durch dieselben Oeffnungen der Kiemen geschehen. Da nun die Lage der Kiemen und des Geruchsorganes hier der Art sind, dass das Athmen nur geringen oder keinen Einfluss auf die Erneuerung des Wassers an letzterem haben kann, so erhellt die Nothwendigkeit einer eigenen Ventilationsvorrichtung für das Geruchsorgan. Diesen Zweck hat der Spritzsack der Neunaugen und der segel-

artige Ventilator am Gaumen der Myxinoïden. Weil aber die gleichzeitige Erneuerung des Wassers an zwei Geruchsorganen hier vermuthlich einen zu grossen Aufwand an organischen Theilen verursacht hätte, habe sich die Natur mit nur einem solchen begnügt. Diese teleologischen, auf die Erkenntniss sogenannter Endursachen zielenden Betrachtungen, von denen MÜLLER sagt, dass sie den letzten Grund der zu erklärenden Formverhältnisse enthalten, sind bezeichnend für den Standpunkt, auf dem er mit seinen allgemeinen Anschauungen zu dieser Zeit seiner höchsten Blüthe sich befand, und ohne Zweifel stehen geblieben ist.

Die 'Vergleichende Neurologie der Myxinoïden', vom Februar 1838, beschäftigt sich vorzüglich mit der Deutung der Hirntheile, mit der Homologie der Hirn- und Rückenmarksnerven, und mit der Ersetzbarkeit des *N. sympathicus* durch andere Nerven, indem den Cyklostomen jede Spur dieses Nerven fehlt, und der unpaarige *Ramus intestinalis N. vagi* ihn vertritt, ähnlich wie es nach Hrn. ERNST HEINRICH WEBER bei den Schlangen sein sollte, wo jedoch MÜLLER den Fall anders auslegt.

Der angiologische Abschnitt, vom Ende des folgenden Jahres 1839, enthält, abgesehen von der allgemeinen Morphologie des Gefässsystemes, auch noch MÜLLER's ebenso vollendete wie umfangreiche Untersuchungen über die Nebenkiemen, auf die er nicht weniger als 282 Gattungen von Knochenfischen untersucht hatte, über den Choroïdalkörper im Auge der Knochenfische, den Blutgefässkörper der Schwimmblase und andere Bildungen der Art, endlich über die Wundernetze überhaupt, deren vollständiges morphologisches System er gegeben hat, ohne dass es ihm gelungen wäre, irgendwo mit Sicherheit in ihre physiologische Bedeutung einzudringen.

Den Schluss des Werkes bilden endlich die im Juni 1842 vorgetragenen 'Untersuchungen über die Eingeweide der Fische'. Hier ragen hervor der Abschnitt über die Nieren, deren Bau bei den Myxinoïden den inzwischen durch Hrn. BOWMAN entzifferten Bau der Nieren bei den höheren Thieren typisch vereinfacht

wiederholt,[148] so wie der über die Schwimmblase, worin die Entdeckung eines Springfederapparates an der Schwimmblase mehrerer Welse sich findet. Eine vom ersten Wirbel jederseits ausgehende federnde Knochenplatte drückt den vorderen Theil der Schwimmblase zusammen; ein die Platte zurückziehender Muskel erweitert sie. Dadurch vermögen diese Fische den vorderen Theil ihres Körpers specifisch leichter zu machen, und ihren Kopf nach oben zu stellen. Lässt der Muskel nach, so muss wieder der Kopf sich senken, und der Fisch wagerecht schweben. Ein Anhang zu diesem Abschnitt, 'Ueber die Statik der Fische', zeigt uns MÜLLER noch einmal als sinnigen Experimentator, indem er die Veränderungen in den Bewegungen der Fische untersucht, welche auf Entfernung einzelner Flossen folgen, so wie die merkwürdigen Augenbewegungen, womit die Fische auf Drehung um ihre Längsachse oder um eine Querachse antworten.

In der 'Vergleichenden Anatomie der Myxinoïden', besonders in deren ersten Abschnitten, herrscht, wie in der 'Bildungsgeschichte der Genitalien' im Allgemeinen grössere Vollendung der Form, als sonst in MÜLLER's Schriften. Und wenn es nicht genug zu beklagen ist, dass es MÜLLER, so wenig wie CUVIER, vergönnt wurde, den Plan eines Lehrbuches der vergleichenden Anatomie auszuführen, was er sich für die Zeit versparte, wo er nicht mehr würde selber beobachten können, ja dass nicht einmal seine Vorlesungen, wie die CUVIER's, gesammelt und herausgegeben sind: so darf man, was die Wirbelthiere betrifft, in der 'Vergleichenden Anatomie der Myxinoïden' eine Art von Ersatz sehen für das, was MÜLLER in solchem Lehrbuch anders als Andere gegeben hätte, jedenfalls, seinem eigenen Ausspruch nach, ein Beispiel von dem, was er unter vergleichender Anatomie verstand.[149] Es waren in ihm die Gegensätze versöhnt, die in CUVIER und ÉTIENNE-GEOFFROY SAINT-HILAIRE einander so schroff entgegenstanden, und über deren Zusammenstoss in der *Académie des Sciences* einst GOETHE das welterschütternde Getöse des Julikampfes vergass.[150]

„Betrachtet man," schrieb MÜLLER zur selben Zeit, wo er den ersten Theil der 'Myxinoïden' herausgab, „die Controverse „zwischen den beiden berühmten Mitgliedern der französischen „Akademie über die Methode in den Naturwissenschaften, unab„hängig von ihrem nationalen Interesse, so erleidet es keinen „Zweifel, dass die Methode CUVIER's es ist, welche den Natur„wissenschaften dauernde und reelle Früchte bringt. Diese Methode „ist so wenig bloss empirisch, dass, obgleich sie vor der Aufstel„lung von Gesetzen Scheu trägt, doch die Analyse der Facta von „einer beständigen, exacten, logischen Operation des Geistes ab„hängt. Dagegen der berühmte GEOFFROY durch das Streben nach „Analogien und Gesetzen, trotz allem Talent, Geist und Ver„dienste, sich oft und stark geirrt hat. Es ist jedoch nicht „zu verkennen, dass der unsterbliche CUVIER in jenem Streite „nicht Einmal ungerecht gewesen und zu weit gegangen ist. Die „Methode, welche er bekämpft, hat in Deutschland, wie in Frank„reich oft unfruchtbare Speculationen hervorgebracht. Aber die „erhabene Gestalt, welche die Anatomie durch die Entwickelungs„geschichte und vergleichende Anatomie in philosophischem Sinne „in der neuern Zeit vorzüglich in Deutschland erlangt hat, ent„spricht sehr wenig den Mängeln der Principien, welche CUVIER „bekämpft. Es ist wirklich nicht zu läugnen, dass die Natur bei „jeder grossen Abtheilung des Thierreichs von einem gewissen „Plane der Schöpfung und Zusammensetzung aus theils verschie„denen, theils analogen Theilen nicht abweicht, dass dieser Plan „allen Wirbelthieren zu Grunde liegt, dass sie sich Reductionen „und Erweiterungen der Zahl nur nach der individuellen Natur der „einzelnen Geschöpfe ausnahmsweise erlaubt."[151]

Dies ist die Art der Betrachtung, welche die 'Vergleichende Anatomie der Myxinoïden', wie überhaupt die Arbeiten MÜLLER's beherrscht, worin die Erkenntniss der Bildungsgesetze ihm Hauptzweck ist; während er in den zootomischen Einleitungen zu den einzelnen Capiteln der 'Physiologie', die er deshalb auch als 'Organologie' der entsprechenden Werkzeuge

des Körpers bezeichnet, mehr die Behandlungsweise CUVIER's vorwiegen lässt.

Mit den 'Myxinoïden' eng verknüpft, ja gleichsam eine Ergänzung dazu ist MÜLLER's Untersuchung 'Ueber den Bau und die Lebenserscheinungen des *Branchiostoma lubricum* COSTA, *Amphioxus lanceolatus* YARRELL'. Ungefähr als MÜLLER anfing, sich mit der Anatomie seines *Bdellostoma* zu beschäftigen, wurde PALLAS' *Limax lanceolatus* von COSTA in Neapel wieder beobachtet und als einfachster Fisch und mithin einfachstes Wirbelthier erkannt. Nachdem von verschiedenen Forschern Mittheilungen darüber eingelaufen waren, welche die Merkwürdigkeit des Thierchens immer mehr in's Licht stellten, auch MÜLLER selber schon von Hrn. RETZIUS übersandte Weingeistexemplare untersucht hatte, begab er sich endlich im Herbst 1841 mit Hrn. RETZIUS in die Einsamkeit der Scheeren von Bohus-Län in der Schwedischen Landschaft Göteborg, wo er binnen zwölf Tagen eine vollständige Beschreibung des erwachsenen *Amphioxus* zu Stande brachte.[152] Sieht man ab von der Riechgrube, welche Hr. KÖLLIKER,[153] und von dem lichtbrechenden Apparat, so wie den kolbenförmigen Endigungen der Hautnerven, die Hr. ARMAND DE QUATREFAGES[154] beobachtete, so hat er seinen Nachfolgern kaum etwas Wesentliches zu thun übrig gelassen.[155]

Müller's morphologische Periode. System der Plagiostomen. Der glatte Hai des Aristoteles. Bau und Grenzen der Ganoïden und System der Fische. Guacharo und System der Passerinen.

Das Jahr 1840, in welchem MÜLLER das 'Handbuch der Physiologie' vollendete, führte einen neuen Wendepunkt seiner Entwickelung herbei. Zwar legte er nach dieser Zeit den ersten Band der 'Physiologie' noch einmal auf, und lieferte auch einige kleinere physiologische Arbeiten, wie die schon erwähnten über die Bewegungen und über die Töne der Fische, die Versuche über die Unterbindung der Leber bei Fröschen,[156] und die über die elektromotorische Unwirksamkeit des pseudoëlektrischen Organes im Schwanze des gemeinen Rochen.[157] Doch ist nicht zu ver-

kennen, dass von hier ab die Physiologie bei ihm in den Hintergrund trat.

Einem verschlossenen Sinn, wie dem seinigen, in die Gründe solcher Wandlung zu folgen, ist nicht leicht. War es sein freier, mit Bewusstsein und Ueberlegung gefasster Entschluss, dass er der Universal-Monarchie entsagte, die er so lange angestrebt und jetzt nahe erreicht hatte? Nach der Phase schwermüthiger Verstimmung zu urtheilen, die er um diese Zeit durchmachte, hat es fast den Anschein. Bei dem Aufschwunge, den die physiologische Chemie, die mikroskopische und pathologische Anatomie, die Entwickelungsgeschichte damals nahmen, musste es ihm nachgerade unmöglich erscheinen, im Wettkampf mit Allen noch stets der Erste zu bleiben. Die Physiologie bot nur ein beschränktes Gebiet, wenn auch von grenzenloser Tiefe dar, in welchem er auf schon einmal Abgethanes hätte zurückkommen müssen, was er so wenig wie Berzelius mochte. Vielleicht indess hat solche Ueberlegung gar nicht bei ihm stattgefunden. Vielleicht folgte er nur, indem er von hier ab nahezu reiner Morphologe wurde, theils dem äusseren Antrieb, der in seiner Stellung als Vorsteher einer der bedeutendsten Sammlungen lag, theils dem natürlichen Hange seines Talentes, welches doch wohl mehr auf plastische Betrachtung als auf theoretische Zergliederung gerichtet war.

Bezeichnet wird dieser Umschwung in Müller's Laufbahn, was auch dessen Ursache war, durch sehr umfangreiche systematisch-zoologische Arbeiten. Hervorstechend ist darin, wenn ich nicht irre, das Bestreben, durch Auffinden absoluter Merkmale die praktischen Vorzüge der künstlichen Systeme mit den theoretischen Vorzügen der natürlichen Systeme zu verbinden. Die künstlichen Systeme gewähren die grössere Leichtigkeit und Sicherheit der Bestimmung, aber sie befriedigen nicht die Anforderungen des Verstandes. Dies thun die natürlichen Systeme, aber bei der in verschiedenem Sinne stattfindenden Abstufung der Merkmale, deren Gesammtheit ihnen zu Grunde liegt, lassen sie nicht selten den Systematiker bei seinen Operationen im Stich.

Dem Ideal eines Systemes nähert sich wohl am meisten des ARISTOTELES und LINNAEUS verschmolzenes System der Säuger, welches ein künstliches ist, sofern es vom Gebiss und der Fussbildung ausgeht, und doch auch ein natürliches, sofern Gebiss und Fussbildung, wie CUVIER so schön entwickelt hat,[158] die ganze Natur des Thieres bestimmen. MÜLLER schloss sich denen an, welche Merkmalen nachspüren, die, wenn auch nicht wie bei den Säugern Gebiss und Fussbildung aus bekannten, doch aus unbekannten Gründen zur Gesammtorganisation in so wesentlichem Bezuge stehen, dass die blosse Untersuchung auf diese Merkmale ausreicht, um die natürliche Verwandtschaft der Geschöpfe durch alle nur scheinbaren äusseren Unterschiede hindurch erkennen zu lassen. Er suchte in solchem absoluten Merkmal gewissermaassen ein Reagens auf eine Thiergruppe, wie die Chemie dergleichen auf Stoffe besitzt. „Die vergleichende Anatomie," sagt er, „führt in ihrer vollkommenen Gestalt zu solchen „nothwendigen Consequenzen, dass sich für die Organisationen „Ausdrücke finden lassen, welche dem Ausdruck einer Gleichung „ähnlich sind. Sind diese Ausdrücke erst gefunden, so müssen „sich im gegebenen Fall, wie in einer Gleichung, aus den be„kannten Grössen die unbekannten berechnen lassen."[159] Schon in MÜLLER's frühester systematischen Aufstellung, über die natürliche Eintheilung der Amphibien, vom Jahr 1832, findet sich der Keim dieses Verfahrens, indem er die froschartigen Thiere nach dem Bau ihrer Gehörwerkzeuge in drei Familien vertheilte; und bald werden wir noch andere Beispiele derselben Methode kennen lernen.

Die erste der grossen zoologischen Arbeiten, die MÜLLER jetzt vollendete, ist die im Verein mit Hrn. HENLE 1841 herausgegebene 'Systematische Beschreibung der Plagiostomen'. Schon früher hatte sich Hr. HENLE mit der Systematik der elektrischen Rochen beschäftigt.[160] MÜLLER seinerseits war bei seinen Untersuchungen über das Kopfskelet der Myxinoïden vielfach zur Betrachtung der Knorpelfische, namentlich der Myliobatiden, geführt

worden. Beim Auspacken eines Fasses sicilianischer Fische, die Hr. A. W. F. Schultz dem Museum geschenkt hatte, und beim Durchsehen der Sammlung von Lamare-Piquot, stiessen 1836 Müller und Hr. Henle, als sie die darunter befindlichen Plagiostomen nach den vorhandenen Hülfsmitteln bestimmen wollten, auf grosse Schwierigkeiten, zugleich aber auch auf mehrere noch unbeachtete Kennzeichen, die für die Systematik von Nutzen zu werden versprachen, als da sind bei den Haien Anwesenheit oder Mangel einer Nickhaut und der Spritzlöcher, bei den Rochen die Form der Nase und Nasenklappen. So ward die Nothwendigkeit, die neuen Erwerbungen zu ordnen, Anlass zu jener gemeinschaftlichen Arbeit, die als Beschäftigung in Mussestunden begonnen, in dem Maasse, wie immer neuer Stoff zuströmte, an Ausdehnung gewann. Zum Zweck der vollständigen Sammlung der dazu gehörigen Materialien unternahmen beide Forscher Reisen nach den grossen Sammlungen des Auslandes. Unter Anderem besuchten sie im Herbst 1837 zusammen Holland und England, wo Müller hoch gefeiert wurde. Durch das so ermöglichte Studium der Original-Exemplare und durch sorgfältige Vergleichung vieler Exemplare derselben Art gelang es ihnen, sich einen sicheren Weg durch eine verwirrte Synonymik zu bahnen. Sie selber gründeten ihre grösseren Gruppen auf tiefe anatomische Unterschiede, ihre Gattungen zum Theil auf jene neuen Kennzeichen, ihre Arten aber fast durchgängig auf Formverhältnisse: da sie die von der Färbung entnommenen specifischen Merkmale bei den Plagiostomen überhaupt, und die der Haut und den Zähnen entlehnten bei den Rochen insbesondere, als trüglich erkannt hatten.

An diese Arbeit knüpft sich die so berühmt gewordene Abhandlung Müller's über den sogenannten glatten Hai des Aristoteles. In seiner Geschichte der Thiere erzählt Aristoteles unter anderen Beobachtungen über Bau und Fortpflanzung der Knorpelfische, dass es unter den Haifischen eierlegende und lebendig gebärende, und unter letzteren auch solche gebe, bei

denen der Foetus mit dem Uterus, wie bei den Säugern, durch einen Mutterkuchen verbunden sei. Obgleich 1673 der Däne STENSON an der Küste von Toscana eine ähnliche Beobachtung gemacht hatte, war doch der γαλεὸς λεῖος des ARISTOTELES völlig räthselhaft geblieben, und seit STENSON, dessen Hai auch nicht bestimmt werden konnte, hatte sich bei keinem Mittelmeer-Hai etwas der Angabe des ARISTOTELES Entsprechendes wiederfinden lassen.

Im Verfolg seiner Arbeiten über die Anatomie der Knorpelfische war MÜLLER einmal, einige Jahre zuvor, die Verbindung eines Haifoetus mit den Wänden des Uterus durch eine Dottersackplacenta aufgestossen. Bald darauf lernte er die Nachrichten des ARISTOTELES und des STENSON kennen; allein der Fisch, auf den sie sich beziehen, war jedenfalls ein anderer als der seinige. Denn dieser gehörte zu den *Carcharias,* wo schon der alte Pater DUTERTRE und CUVIER eine Anheftung des Dottersackes am Uterus wahrgenommen hatten; die *Carcharias* befanden sich aber unter denjenigen Fischen, die es gelungen war, durch entscheidende Merkmale von der Bewerbung um die Einerleiheit mit dem Fisch des STENSON oder des ARISTOTELES auszuschliessen.

Nun ward MÜLLER's Wissbegier in Betreff dieses Punktes rege. Er entsendete aus eigenen Mitteln Hrn. PETERS nach Nizza, um für das zootomische Museum zu sammeln, dabei dem räthselhaften *Galeus laevis* des STENSON nachzuspüren, und von allen vorkommenden Haifischarten Embryonen im Uterus einzusenden. Fast ein Jahr lang blieben alle Bemühungen vergeblich. Endlich brachte die im Frühling 1840 von Nizza abgegangene Sendung den gewünschten Aufschluss, indem unter einer Anzahl Eiern der Gattung *Mustelus* mehrere waren, an denen solche Verbindung des Dottersackes mit dem Uterus stattfand, wie bei den *Carcharias.* Es stellte sich heraus, dass es im Mittelmeer zwei leicht zu verwechselnde *Mustelus*-Arten gebe, deren eine sich den lebendig gebärenden Haien ohne Verbindung mit dem Uterus, den *Vivipara akotyledona,* anschliesst, die andere jene Verbindung zeigt. Daraus

erklärte sich zugleich, weshalb diese Sache so lange hatte im Dunkeln bleiben können. Der Zufall hatte den Beobachtern anfangs immer nur die erste *Mustelus*-Art, die man *M. vulgaris* nennen kann, in die Hände gespielt, nach deren Untersuchung dann die der Exemplare der anderen, äusserlich schwer zu unterscheidenden Art, deren Eier am Uterus angeheftet sind, überflüssig erschien. Jetzt gelang es auszumachen, dass dieser letzteren, *M. laevis* zu nennenden Art, zweifellos der von STENSON beobachtete Fisch angehörte, und es wurde wenigstens sehr wahrscheinlich, dass auch ARISTOTELES' Angabe sich auf sie bezog. Gleichzeitig wurden übrigens, wie bei MÜLLER nicht anders zu erwarten, alle Verschiedenheiten in der Art der Fortpflanzung bei den Haien und Rochen genau ermittelt und in systematische Uebersicht gebracht.[161]

Seit seiner Jugend, wo er des Stagiriten Lehre vom Traum verdeutscht und in ihr geschichtliches Recht als physiologische Urkunde wieder eingesetzt hatte, war in MÜLLER ein lebhaftes Interesse für das Studium des griechischen Altmeisters wachgeblieben. Wie freute es ihn jetzt, dessen Physiologie dies Denkmal zu errichten, welches zugleich ein Denkmal seiner eigenen seltenen Gelehrsamkeit ward.

MÜLLER's tiefgehende Untersuchung der Knorpelfische hatte ihn in häufige Berührung mit den Knochenfischen gebracht, in deren Systematik, trotz den Arbeiten CUVIER's und Hrn. VALENCIENNES' und Hrn. LOUIS AGASSIZ', noch grosses Dunkel herrschte. Durch Hrn. AGASSIZ' palaeontologische Entdeckungen war die Verwirrung, was die lebenden Fische betrifft, in gewisser Hinsicht nur gesteigert. Hr. AGASSIZ hatte unter den fossilen Fischen die Ordnung der Ganoïden unterschieden, als gekennzeichnet durch mit Schmelz überzogene, rhomboïdale Schuppen und den älteren Formationen bis zur Kreide angehörig. Zugleich hatte er die genaue Uebereinstimmung im Schuppenbau zwischen zwei jetzt noch lebenden Fischgattungen, dem *Polypterus* aus dem Nil und dem *Lepidosteus* aus den Strömen Nordamerika's, und den Ganoïden, er-

kannt. Er hatte dadurch auf die systematische Stellung dieser beiden Fische, welche CUVIER, wenig befriedigend, unter seine Clupeïden gebracht hatte, ein grosses Licht geworfen, und ihnen, als vereinzelten Trümmern einer unzählbaren Schaar, welche einst die Meere der Vorwelt belebte, besondere Bedeutung gesichert. Wie grosses Verdienst aber auch Hr. AGASSIZ sich durch diese bahnbrechende Aufstellung erwarb, die Art seiner Studien hatte ihn mehr auf Beobachtung derjenigen Kennzeichen der Fische gelenkt, welche die Umwälzungen der Erdrinde überdauern, wie Schuppen und Skelet, und vorzugsweise nach diesen urtheilend, hatte er noch einige andere Familien von Fischen unter die Ganoïden aufgenommen, welche damit nur in solchen mehr äusserlichen Merkmalen übereinkommen. Wegen der augenfälligen inneren Verwandtschaft dieser Fische mit anderen, denen diese Merkmale abgehen, entsprangen daraus neue Verlegenheiten, und der Begriff der Ganoïden drohte so verwirrt zu werden, dass Niemand mehr hätte sagen können, was denn eigentlich ein Ganoïde sei.

Jetzt warf sich MÜLLER, in seiner Abhandlung 'Ueber den Bau und die Grenzen der Ganoïden und über das natürliche System der Fische' vom Jahr 1844, mit seinem ganzen Scharfsinn, seiner ganzen Uebung und einem seit Jahren gesammelten Material, auf die Entwirrung dieses Knäuels. Er sah sogleich, dass der Schwerpunkt der Frage in der genauen Begrenzung des Begriffes eines Ganoïden liege, und dass diese nur durch vollständige Untersuchung und Vergleichung des inneren Baues der noch lebenden unzweifelhaften Ganoïden und der übrigen, mit Recht oder Unrecht dazu gebrachten Fische zu erreichen sei. Ausser Hrn. AGASSIZ hatten sich schon GEOFFROY SAINT-HILAIRE und CUVIER selber, wie auch die HH. VALENTIN und VAN DER HOEVEN, mit der Zergliederung des *Polypterus* und *Lepidosteus* beschäftigt. MÜLLER, der letzteren Fisch im Herbst 1844 im Pariser Pflanzengarten untersuchte,[162] zeigte jedoch, dass diesen Forschern gewisse Eigenthümlichkeiten entgangen seien, welche beiden Fischen zukommen, und sie von allen übrigen lebenden Fischen trennen,

mit Ausnahme der Störe und der Spatularien, die er somit allein unter den lebenden Fischen auch noch für Ganoïden gelten liess.

Unter diesen Eigenthümlichkeiten obenan steht der Bau des Arterienstieles des Herzens, der nicht nur bei den Ganoïden wie bei den Knorpelfischen mit mehreren, aber noch zahlreicheren und längeren Klappenreihen, ähnlich den Eimern einer Baggermaschine, besetzt ist, sondern auch aus quergestreiften Muskelfasern besteht, und daher als wahrer Herztheil anzusehen ist; während der Wulst an der Kiemenarterie der Knochenfische, wie Müller zuerst darthat, kein schlagender Herztheil, sondern nur aus glatten Muskelfasern gewebt ist. Dadurch allein ist zwischen den Ganoïden und den Knochenfischen eine Grenze gezogen, so scharf wie zwischen den nackten und den beschuppten Amphibien, von denen erstere ein Aortenherz besitzen, letztere keins. Die Ganoïden haben ferner ein Chiasma der Sehnerven, eine Spiralklappe des Darmes, freie Kiemen mit einem Kiemendeckel zugleich mit abdominalen Bauchflossen, und ausser diesen absoluten Merkmalen noch viele minder beständige: eine respiratorische Kiemendeckelkieme, Spritzlöcher, die von Hrn. Agassiz sogenannte heterocerke Schwanzflossenbildung der Haie, u. a. m. Die Beschaffenheit der Schuppen aber, von der Hr. Agassiz bei Aufstellung der Ganoïden ausgegangen war, fiel merkwürdigerweise nunmehr unter diese minder beständigen Merkmale. Ja ein ächter Ganoïde kann nach Müller schuppenlos sein, wie die Spatularien.

So hatte Müller seine Aufgabe gelöst, Kennzeichen zu finden, welche über alle äusseren Formverhältnisse hinaus die Fische nach ihren fundamentalen inneren Verwandtschaften zusammenführen. Die von Cuvier einst verlangte und vermisste Grundlage, um das unübersehbare Heer der Fische in Unterclassen mit festen und sicheren Charakteren zu vertheilen, war gewonnen. Die Ganoïden gingen aus Müller's Untersuchung hervor als eine Unterclasse der Fische, gleichwerthig den Amphioxus, den Cyklostomen, den Plagiostomen und den Knochenfischen, zwischen welchen letzteren sie aufzunehmen sind, indem sie Merkmale beider in sich

vereinigen. Und wie erst Hrn. AGASSIZ' palaeontologische Forschung das Verständniss der lebenden Schöpfung ermöglicht hatte, so vermochte nun umgekehrt MÜLLER durch genauere Betrachtung der letzteren die Reihen der von Hrn. AGASSIZ aufgestellten fossilen Ganoïden von manchen Eindringlingen zu säubern.

Für die neue Charakteristik der Ganoïden fand sich bald Gelegenheit, sich zu bewähren. Hr. CARL VOGT beobachtete bei *Amia calva,* die CUVIER unter die Clupeïden gebracht und MÜLLER darunter gelassen hatte, einen Bau des Herzens, wie er nach MÜLLER nur einem Ganoïden zukommen kann, glaubte aber, dass *Amia* von *Sudis* und *Osteoglossum,* Knochenfischen mit zwei Herzklappen ohne Muskelbeleg des Arterienstiels, nicht getrennt werden könne, da sie sonst zu ähnlich seien.[163] MÜLLER jedoch fasste die Sache so auf, als habe vielmehr Hr. VOGT in *Amia* einen neuen Ganoïden der Jetztwelt entdeckt, und er sagte voraus, dass *Amia* auch in den übrigen Punkten als Ganoïde sich verhalten werde. Auch behielt er im Wesentlichen Recht, obwohl sich dabei fand, dass einige Merkmale der Ganoïden, die er für absolut gehalten hatte, dies nicht seien, da FRANQUE sie in der *Amia,* bei der unter MÜLLER's Leitung angestellten Untersuchung, vermisste.[164]

Den Amphioxus, den Cyklostomen, den Plagiostomen, den Ganoïden war nunmehr ihre richtige Stellung angewiesen. Es blieb übrig, von den fünf Unterclassen der Fische die zahlreichste, die der eigentlichen Grätenfische, in ihre Ordnungen und natürlichen Familien besser als bisher zu spalten. Dies unternahm und vollbrachte MÜLLER jetzt. Als Vorarbeit dazu aber diente ihm die Erörterung des relativen Werthes der verschiedenen Charaktere, die einer solchen Eintheilung zu Grunde gelegt werden können; welchen er überdies durch Beachtung der Nebenkiemen, der unteren Schlundknochen und des Baues der Schwimmblase mehrere neue und wichtige hinzufügte.

So sah man MÜLLER, freilich nach jahrelanger Vorbereitung in der Stille, plötzlich unter den ersten ichthyologischen Systematikern Platz nehmen. Eine Zeit lang machte es ihm Freude,

diese Stellung zu behaupten, und er begann mit Hrn. TROSCHEL seine *'Horae ichthyologicae'* in zwanglosen Heften herauszugeben, von denen aber nur drei, in den Jahren 1845—1849, erschienen. Das erste und zweite enthalten eine Monographie der Characinen, einer Familie, die MÜLLER denen zugesellte, welche die von Hrn. ERNST HEINRICH WEBER entdeckte Verbindung der Schwimmblase mit dem Gehörorgan haben.

Inzwischen sann er schon auf neue Eroberungen. Unter den Wirbelthierclassen, in deren Systematik es noch etwas Erhebliches zu thun gab, waren die Vögel bisher bei ihm vergleichsweise leer ausgegangen. Seit seinen Untersuchungen über die Strausse vom Jahr 1836, hatte er nur einmal, 1841, das ornithologische Gebiet berührt in seinen 'Anatomischen Bemerkungen über den Quacharo', den von Hrn. VON HUMBOLDT 1799 in der Höhle von Caripe in den Missionen der Chaymas in den Bergen von Cumaná entdeckten lärmenden feisten Nachtvogel. Hrn. VON HUMBOLDT's Exemplare waren mit einem Theile seiner Sammlungen durch Schiffbruch an der afrikanischen Küste zu Grunde gegangen, und da bis 1834 kein neues Exemplar nach Europa kam, hatte CUVIER, trotz Hrn. VON HUMBOLDT's Angaben, den *Steatornis* im *Règne animal* nicht erwähnt Jetzt erhielt Hr. VON HUMBOLDT durch L'HERMINIER, Arzt auf Guadeloupe, Exemplare seines Vogels zugeschickt, der auch auf einigen Antillen vorkommt. Bei ihrer Beschreibung konnte MÜLLER Hrn. VON HUMBOLDT's Ausspruch bestätigen, dass *Steatornis caripensis* von den Ziegenmelkern, denen er beim ersten Anblick nah verwandt scheint, sich ansehnlich entfernt. Unter Anderem bietet er das bisher einzige Beispiel eines doppelten unteren Kehlkopfes oder Stimmorganes dar, indem, statt der Luftröhre selber, jeder Bronchus ein solches besitzt, so dass, wenn *Steatornis* nur kein Schrillvogel wäre, er würde zweistimmig singen können.[165]

Doch war die Systematik der Vögel längst MÜLLER's Augenmerk gewesen. CUVIER hatte sie, MÜLLER's Ueberzeugung nach, ganz unangebaut gelassen. Die Familien der *Dry-skin philosophers*,

wie der Jäger aus dem fernen Westen, Audubon, die nur balggelehrten Ornithologen nannte, waren nur irrationale Haufen, und fielen bei den verschiedenen Vogelkennern verschieden aus. Nitzsch freilich und seine Nachfolger, und mit Maggillivray's Hülfe Audubon selber, gingen von ernsten Forschungen über den Bau der Vögel aus, aber ihre Bestrebungen waren zu vereinzelt. Mit Recht im Allgemeinen klagte man darüber, dass die im Vergleich zu den anderen Wirbelthierclassen so grosse Einförmigkeit im Bau der Vögel deren Systematik erschwere. Allein Müller war es nicht entgangen, dass diese Bemerkung nicht auf alle Organe passe. Schon die Geschlechtswerkzeuge machen eine Ausnahme, wie er bei den Straussen gezeigt hatte; vor Allem aber, worauf er vielleicht bei seinen Untersuchungen über die Stimme geführt worden war, das Stimmorgan, in welchem wichtige innere Merkmale für eine naturgemässe Eintheilung der Passerinen im weitesten Sinne oder der *Insessores* liegen, auch wo äusserlich Uebergänge zu sein scheinen.

Durch Arbeiten, zu denen er lange ein grosses Material von Vögeln in Weingeist, das einzige wahrhaft belehrende, gesammelt hatte, und die allein unter den Passerinen der neuen Welt auf mehr als hundert Gattungen sich erstreckten, zeigte Müller 1845, dass es bei den Passerinen drei wesentlich verschiedene Kehlkopfsformen gebe: die der eigentlichen Säuger, der *Polymyodi*, die mit vielen Muskeln singen; die der Luftröhrenkehler; und die der Spechtvögel mit nur Einem Kehlkopfsmuskel. Unter den früher nach äusseren Merkmalen als ächte Sänger bezeichneten Vögeln sind viele, die den zusammengesetzten Singmuskelapparat nicht haben. Besonders ist dies der Fall für die Gattungen der neuen Welt, woraus es sich erklärt, dass die Wälder des tropischen Amerika's viel mehr von Geschrei als von Gesang wiederhallen.[166]

Auf Grund der verschiedenen Kehlkopfsbildung allein so ähnliche Vögel zu trennen, wie häufig die sind, welche den Singmuskelapparat besitzen, und die, so ihn entbehren, beispielsweise die gemeinen und die Mauer-Schwalben, wäre unzulässig gewesen.

Sollte die Kehlkopfsbildung bei den Passerinen eine typische Bedeutung erlangen, so mussten noch andere Merkmale entdeckt werden, welche stets mit einer bestimmten Kehlkopfsform zusammenfallen. Dies gelang MÜLLER schliesslich im Verein mit Hrn. CABANIS. Es ergab sich erstens, dass mit dem Singmuskelapparat zugleich stets eine mehr oder weniger zusammenhängende Hornbekleidung des Laufes, oft in Gestalt der sogenannten Stiefelschienen, vorkommt, wodurch eine Wahrnehmung der HH. BLASIUS und Graf KEYSERLING bestätigt wurde; und zweitens, dass bei den polymyoden Sängern die erste der zehn Handschwingen verschiedene Grade der Verkümmerung, bis zum gänzlichen Verschwinden, erleidet, worin schon Hr. SUNDEWALL ein Kennzeichen der ächten Singvögel gesucht hatte.[167]

Müller als Palaeontologe. Der Hydrarchus.

Die Arbeit über die Passerinen, wodurch MÜLLER nun auch der Ornithologie die Spur seines Fleisses aufgeprägt hatte, war die letzte grössere Bemühung, die er den lebenden Wirbelthieren widmete. Ehe er jedoch gänzlich der Erforschung der Wirbellosen sich hingab, sollte noch die Geschichte untergegangener Thiergeschlechter einen Strahl aus dem Lichtquell empfangen, den er folgweise allen Abtheilungen des Thierreiches zukehrte. In dem Ruhmeskranz des deutschen CUVIER durfte das Blatt palaeontologischer Forschung nicht fehlen. Sein Bestreben, die ganze belebte Schöpfung zu umfassen, führte ihn mit Nothwendigkeit auf diesen Weg. Die geognostische Grundlage zu solchen Studien hatte MÜLLER, nach dem Urtheil von Kennern, sich so weit angeeignet, wie es möglich ist, ohne selber im Gebirge den Hammer zu führen.

Schon bei seinen Untersuchungen über die Ganoïden war er auf dieses Feld hinübergeschweift. Hr. AGASSIZ hatte ihn über die Wirbel fossiler Haie zu Rathe gezogen. Auch hatte er an den von SELLO aus der *Banda oriental* dem mineralogischen Museum eingesandten Fussknochen des grossen fossilen Gürtel-

thieres, *Glyptodon clavipes* OWEN, seine Hand versucht und bewährt.[168]

Da erschien bei uns, im Frühjahr 1847, auf seiner Rundreise durch die deutschen Hauptstädte, ein als riesenhafte Seeschlange, Hydrarchus, wie sein Besitzer, Hr. A. KOCH, es nannte, zugestutztes Denkmal der Vorwelt. Die Gestalt des Thieres, durch willkürliche Zusammenfügung von Knochen und Knochenbruchstücken erzeugt, schien den Umrissen von RETZSCH zum 'Kampf mit dem Drachen' entlehnt. Die Länge richtete sich nach der Oertlichkeit, und betrug somit im Ausstellungssaal der Akademie der Künste über neunzig Fuss.

Es war nicht das erste Mal, dass ähnliche Reste die Aufmerksamkeit der Gelehrten auf sich zogen. In Nordamerika, aus dessen südlichen Staaten sie stammten, in England, wohin zuerst einzelne Bruchstücke davon gelangten, hatten sie den Scharfsinn der Palaeontologen geübt und verschiedene Auslegungen erfahren. Ein Blick auf einen der zweiwurzeligen Zähne hatte dem Verfasser der *Odontography* genügt, um das von dem ersten Beobachter, Dr. HARLAN, entworfene Phantasiebild eines Königs unter den Sauriern, *Basilosaurus*, zu zerstreuen, dessen Gebeine hier vorliegen sollten. Hr. RICHARD OWEN sprach die Ueberzeugung aus, dass diese Zähne nur einem Säuger, und zwar einem Wale aus der Nachbarschaft der Manati, angehören konnten: da ihm nämlich die an die Seehunde erinnernde sägeförmige Gestalt der Krone noch nicht bekannt war. Er schlug für das Thier den Namen *Zeuglodon cetoïdes* vor, der daran erinnern soll, dass im Querschnitt die Krone der zweiwurzeligen Zähne so aussieht, als seien zwei Zähne mit einander verwachsen oder zusammengejocht.[169] Dennoch hatte man in Dresden, wo der Hydrarchus gezeigt wurde, ehe er hierher kam, dessen Natur abermals verkannt, und ihn, unter manchen wunderlichen Missgriffen, von Neuem zu den Sauriern gestellt.[170] Dies hatte übrigens das Gute, dass die Aufmerksamkeit auch der Nichtgelehrten sich diesem Gegenstande zuwendete, welche sich leichter für ein riesiges Krokodil als für

einen Wallfisch der Vorwelt gewinnen liess, dergleichen es noch heute von nicht geringerer Länge giebt.

Mit Leidenschaft ergriff jetzt Müller die Aufgabe, diese Trümmer wissenschaftlich zu sichten und zu ergänzen, und das Koch'sche Ungeheuer unter die Gesetzmässigkeit der organischen Natur zu bringen. Von frühem Morgen bis spät in die Nacht sah man ihn mit Steinsplittern und Kalkstaub bedeckt an den die Zeuglodonknochen bergenden Felsstücken meisseln, bis Fläche um Fläche aus vieltausendjähriger Gruft an's Licht trat, die Dinge sich zu ordnen begannen, und zuletzt ein fast vollständiges Bild des ganzen Schädels, wie er nicht anders gewesen sein konnte, gewonnen war. Die grösste Freude hatte dabei Müller, als es ihm eines Tages gelang, durch eine glückliche Sprengung aus dem Felsenbein, das in Dresden für einen Gaumenzahn war gehalten worden, noch die Schnecke des Labyrinthes mit drittehalb Windungen und Spiralplatte in vollkommener Erhaltung darzustellen.

Während Müller so das Material, aus dem der Koch'sche Hydrarchus-Schädel aufgebaut war, mehreren Schädeln eines delphinähnlichen Walthieres zuwies, setzte ihm die Wirbelsäule Schwierigkeiten entgegen, die er im ersten Anlauf nicht zu bewältigen vermochte. Er konnte den *Plesiosaurus*-Hals, den Hr. Koch dem Hydrarchus gemacht hatte, nicht los werden. Ein solcher Hals bei einem Walthiere wäre ein Vorkommen von grosser Bedeutung gewesen, da durch ihn Zeuglodon von den Walthieren aus ein Glied der Verbindung zwischen Walthieren und Sauriern gegeben hätte, von welcher die Enaliosaurier ein Glied von den Sauriern aus darstellen. Den Unwerth der Koch'schen Aufstellung hatte nun wohl Müller bei Zersetzung des angeblichen Schädels zu gut kennen gelernt, um dadurch befangen zu sein. Wenn aber die den angeblichen Hals bildenden Wirbel nicht Halswirbel waren, so mussten sie, als rippenlos, Lendenwirbel sein, und Müller konnte sich nicht entschliessen, solche Lendenwirbel auf Rückenwirbel folgen zu lassen, wie sich

deren zwei unter den nicht zur Aufstellung benutzten Koch'schen Vorräthen befanden.

In dieser Lage musste er die Untersuchung abbrechen, da der Besitzer der Knochen damit weiter gen Leipzig zog. Hier wurden sie von Hrn. Burmeister aus Halle untersucht. Indem dieser die Wirbelsäule der Walthiere mit der des Koch'schen Skelets verglich, ohne jene beiden Rückenwirbel und somit den Umstand zu kennen, der Müller's Fortschritt gehemmt hatte, gelangte er zum sicheren Beweise, dass der Hals des Hydrarchus ein Kunstproduct sei. Doch vermochte auch er nur wahrscheinlich zu machen, dass der Zeuglodonhals gleich dem anderer Wale ein kurzer, aus platten und mit einander verwachsenen Wirbeln bestehender gewesen sei.

Inzwischen wurde der Ankauf der Koch'schen Sammlung für das anatomische Museum durch Seine Majestät den König für eine ansehnliche Leibrente vermittelt, und Müller konnte in seinen Arbeiten fortfahren, die jetzt vorzüglich auf die Wirbelsäule, den Brustkasten und die etwaigen Gliedmaassen des Thieres gerichtet wurden. Hrn. Burmeister's Behauptung hinsichtlich des Halses wurde dadurch zur Gewissheit gebracht, dass Müller unter den Koch'schen Vorräthen einen Atlas und einen anderen Halswirbel fand, die, zweifellos zu Zeuglodon gehörig, Halswirbeln von Walthieren glichen. Doch war damit erst der kleinste Theil der Schwierigkeiten besiegt, welche hier seiner warteten. Er hatte unter mehreren hundert oft sehr verstümmelten Wirbeln von ganz ungewöhnlicher Gestalt, die von verschiedenen Fundorten, also von verschiedenen Individuen, sichtlich verschiedenen Alters, vielleicht gar verschiedener Art herrührten, die am wahrscheinlichsten zusammengehörigen herauszufinden. Nach unendlichem Vergleichen, Ausmessen und Versuchen, wobei allein das fortwährende Hin- und Hertragen der schweren Steinblöcke für Viele eine aufreibende Leistung gewesen wäre, fand Müller eine befriedigende Lösung in der Annahme, dass er es mit Individuen zweier verschiedenen Zeuglodonarten zu thun habe, einer mit

langen Wirbeln, die er *Z. makrospondylus*, und einer mit kurzen, die er *brachyspondylus* nannte. Der Zeuglodon war nunmehr unter MÜLLER's Händen zu einem 60—70 Fuss langen Seethier geworden, welches dem Bau nach zwischen Seehunden nnd Delphinen die Mitte hält, indem es den ersteren die Form der Zähne und manche Eigenthümlichkeit im Schädelbau, den letzteren die lange Schnauze und den fischähnlich gestreckten Körper entlehnt, dessen Extremitäten auf zwei Flossen reducirt sind. Ob die zugleich mit den Zeuglodonknochen in dem Gestein gefundenen Panzerstücke dem Thier angehörten, lässt MÜLLER unentschieden. Auch ohne diese Rüstung mag der Zeuglodon, obschon er den glänzenden Rang, den ihm zuerst die Phantasie einiger Palaeontologen beigelegt hatte, hat aufgeben müssen, für die Bewohner der subtropischen Meere der Eocänperiode ein schrecklicher Gast gewesen sein. Ungern vermisst man, am Schluss des Werkes, worin MÜLLER seine Untersuchungen über die Zeuglodonreste zusammengefasst hat,[171] eine Abbildung des restaurirten Skelets, und eine Skizze des Thieres, wie es im Leben ausgesehen haben mag. Dass MÜLLER dem Reiz widerstand, eine solche zu veröffentlichen, ist für die Vorsicht, zu der er gelangt war, nicht wenig bezeichnend. Denn er hatte mehrere solcher Skizzen entworfen, an deren „lebensfähigem" Aussehen er sich freute, und die gewiss, da die Fischgestalt des Thieres den Schwankungen des äusseren Umrisses enge Grenzen zieht, von der Wahrheit nicht weiter sich entfernten, als CUVIER's berühmte Skizzen des *Palaeotherium* und *Anoplotherium* in den *Recherches sur les Ossemens fossiles.*[172]

So zu Hause war MÜLLER in der Palaeontologie der Wirbelthiere, dass er in den Sommern 1846 und 1847, zur Erholung von dem ewigen Einerlei seiner gewöhnlichen Vorlesungen, ein Publicum über fossile Fische und Amphibien hielt. Er hatte im anatomischen Museum eine schöne Sammlung davon gebildet, und die Bearbeitung der von Hrn. VON MIDDENDORFF aus dem nordöstlichen Sibirien mitgebrachten fossilen Fische, die Revision einer

Reihe fossiler Fischgattungen, die Bemerkungen über den *Archegosaurus* aus den Eisensteingruben von Lebach und über *Delphinopsis* FREYERI von Radoboy, aus den Jahren 1848—1853, zeigen hinlänglich, dass er diesen Zweig der Schöpfungsgeschichte nie ganz aus den Augen verlor.

Forschungen im Gebiete der Wirbellosen. Pentakrinus Caput Medusae. 'System der Asteriden.' Die Entwickelung der Echinodermen.

Während MÜLLER mit diesen Arbeiten im Gebiete der Wirbelthiere beschäftigt war, vollendete er theils, theils vorbereitete er zugleich nicht Geringeres im Gebiete der Wirbellosen. Der Typus der Strahlthiere war es, der ihn von nun ab immer ausschliessender fesseln sollte.

Schon 1840, als er erst eben das 'Handbuch der Physiologie' und die Arbeit 'Ueber den glatten Hai des ARISTOTELES' vollendet, und das 'System der Plagiostomen' so wie die 'Vergleichende Splanchnologie der Myxinoïden' noch in Händen hatte, überraschte er die Zootomen mit einer fast vollständigen Anatomie des *Pentakrinus Caput Medusae* von den kleinen Antillen, des merkwürdigen Thieres, welches allein in der Jetztwelt übrig ist von einem zahlreichen Geschlecht, dessen Reste in den Schichten der Oolithperiode begraben sind. Ausser dem von MÜLLER beschriebenen Exemplar gab es deren in den Museen Europa's überhaupt nur sechs mehr oder weniger verstümmelte. Auch an dem hiesigen fehlten die Eingeweide, und die Anatomie der verwandten Comatulen, zu denen die Krinoïden der Vorwelt embryonische Typen in Hrn. AGASSIZ' Sinne sind,[173] wurde gleichzeitig in's Reine gebracht, um wenigstens mit grösster Wahrscheinlichkeit jene Lücke zu füllen.

Wie aber die Untersuchung über den inneren Bau der heutigen Ganoïden für MÜLLER nur ein Glied einer grossen, das ganze Heer der Fische umfassenden Musterung war, so gingen auch jetzt mit der Erschliessung des Baues der Krinoïden höchst ausgedehnte und erschöpfende Studien über die Systematik der

Echinodermen einher. Diese wurden von MÜLLER in Gemeinschaft mit Hrn. TROSCHEL in allen erreichbaren Sammlungen betrieben, und ihre Ergebnisse theils in einer grossen Anzahl einzelner Abhandlungen, theils in dem von beiden 1842 herausgegebenen 'System der Asteriden' niedergelegt.

Allein diese systematischen Arbeiten sollten nur die Vorläufer wichtigerer und tiefer reichender Entdeckungen sein. Der alte freudige Griechenruf: ΘΑΛΑΤΤΑ! ΘΑΛΑΤΤΑ! war damals mehr und mehr das Losungswort aller derer geworden, die mit bewaffnetem Auge neuen Formen und Verwandlungen der Lebewesen nachspähten. In der Mitte der vierziger Jahre begann auch MÜLLER sich diesem Zuge anzuschliessen. Gleich bei seinem ersten Aufenthalt auf Helgoland im Herbst 1845 stiessen ihm bei der mikroskopischen Untersuchung des eingebrachten Seewassers einige ganz fremdartige Formen auf, die sich in keiner der bekannten Abtheilungen der Thierwelt unterbringen liessen. Die abenteuerlichste darunter war *Pluteus paradoxus*, wie MÜLLER, „da einmal Alles einen Namen haben muss", dies Geschöpf wegen seiner Aehnlichkeit mit einer Staffelei nannte, über die man ein Gewand geworfen hätte. Ein zartes Kalkgerüst aus zusammenstrebenden, oben durch einen Ring verbundenen Stäben, mit thierischer Masse bekleidet, die sich bogen- und vorhangförmig von Stab zu Stab spannt; eine Wimperschnur rings um Saum und Zipfel des Gewandes, durch deren Cilien die Ortsbewegungen erfolgen; sonst nur an einer Stelle, wo der Mund zu sein schien, von Zeit zu Zeit eine deutliche Zusammenziehung: so zeigte sich dies Gebilde im Lauf eines Monats fünfmal unter kleinen Algen und Polypen, die von Steinen abgelöst waren, und versagte vor der Hand jeden Aufschluss über seine Herkunft, seinen Verbleib, seine Bedeutung.

Der nächste Herbst, 1846, sah MÜLLER, sobald seine Vorlesungen es erlaubten, wieder auf dem Felsen in der Nordsee, mit dem Mikroskop dem räthselhaften Funde nachspürend, der sich auch sogleich wieder, und zwar diesmal viel häufiger, zur

Untersuchung stellte. Wie gross war seine Spannung, als er nunmehr im Inneren des Pluteus gewisse blindsackförmige Falten keimen, sich erweitern, vermehren und zu einer rundlichen, mit fünf stumpfen Fortsätzen überwachsenen Scheibe ordnen sah, welche frei über der Oberfläche des Pluteus vorragte; wie lebhaft sein Erstaunen, als die Ablagerung von Kalk in verzweigten Figuren in dem neuen Gebilde, wie sie dem Hautskelet der Echinodermen eigen ist, ihm keinen Zweifel mehr liess, dass er im Pluteus auf die Larve eines solchen gestossen sei, welches sich im weiteren Verlaufe der Entwickelung als eine Ophiure erwies.

Das Unerhörte dieser Verwandlung aber liegt darin, dass der Pluteus, oder die Ophiurenlarve, eine vollkommene bilaterale Symmetrie zeigt, ohne eine Spur des für das Echinoderm wesentlichen radiären Typus. In der That nehmen die Arme oder Stäbe der Larve an der Bildung des Echinodermen keinen Theil, ja sie haben sogar ihrer Lage nach keine einfache Beziehung zu dessen Armen; diese und jene sind „heterolog", und der Pluteus verhält sich, wie Müller es ausdrückt, zu dem in ihm entstehenden Seestern, wie die Staffelei zum Gemälde, oder der Stickrahmen zu der darin gearbeiteten Stickerei. Das Einzige, was aus dem Pluteus in das neue Wesen aufgenommen wird, ist der Magen. Der Mund wird neu gebildet. Anfangs ist der neuentstandene Stern noch kleiner als der Rest des Pluteus, je mehr aber der Stern wächst, um so mehr erscheinen die Theile des Pluteus nur als Anhänge davon, bis die letzten Spuren, die frei am Stern hervorragenden Kalkstäbe der Staffelei, endlich auch verloren gehen. Die Uranlage des Sternes, die Staffelei der Larvengestalt mit sich herumschleppend, widerstrebt schon durch die Bewegung der Saugfüsschen jeder Lage auf dem Glase, wobei diese nicht gegen das Glas gerichtet sind, und stellt mit ihrer Hülfe die natürliche sohlige Lage her.

Nachdem Müller einmal die Grundzüge der Echinodermen-Metamorphose erfasst hatte, gelang es ihm sofort bei seinen

mikroskopischen Fischzügen noch andere Echinodermen-Larven zu erkennen, und auch diese bis zu ihrer Umwandlung in unzweifelhafte Echinodermen zu verfolgen. Zuerst glückte ihm dies mit einer Form, die noch einige Aehnlichkeit mit dem Pluteus hat, nur dass sie, statt einer Staffelei, einem auf vier Füssen stehenden Uhrkasten gleicht, von dessen hinterer Seite das Mundgestell als Pendel herabhängt, und dass zu den Wimperschnüren mit sehr langen Cilien besetzte Wimperepauletten hinzukommen. An einer der Seiten des Kastens, wo das Zifferblatt nicht sein würde, keimt, sonst dem Zifferblatt vergleichbar, diesmal das radiäre Echinoderm. Es wird daraus ein Seeigel, wie MÜLLER sogleich errieth, mit Bestimmtheit jedoch erst im folgenden Herbst, 1847, ausmachte, wo er am Sund in Helsingör seine Beobachtungsstätte aufschlug.

Hier wurde wieder eine neue Larve ohne Kalkstäbe beobachtet, die MÜLLER wegen ihrer coquett geschwungenen Wimperschnüre vorläufig die Roccoco-Larve von Helsingör nannte, und aus der eine Asterie wird, was sich folgendermaassen ergab. Schon 1835 hatte der um die Kenntniss der niederen Thiere hochverdiente schwedische Pfarrer, unser correspondirendes Mitglied, Hr. SARS, bei Florö ein polypenartiges, an dem einen Ende mit vielen Armen, an dem anderen mit zwei Lappen oder Flossen versehenes Seethierchen angetroffen, an dessen ersterem Ende ein Seestern befestigt war, weshalb er das Thier, welches er unter die Akalephen setzte, *Bipinnaria asterigera* nannte. Lange war diese Beobachtung ganz räthselhaft geblieben. Da sah man eines Tages, im October 1846, den Hafen von Bergen so von Salpen und Bipinnarien wimmeln, dass man nicht ein Glas Seewasser schöpfen konnte, welches nicht eine Menge dieser Thiere enthielt. Die HH. KOREN und DANIELSSEN benutzten dies, um zu zeigen, dass sich aus der Bipinnaria wirklich ein Seestern entwickelt.[174] An zwei Weingeistexemplaren, die ebendaher rührten, gelang wiederum MÜLLER der Nachweis, dass Bipinnaria eine höhere Entwickelungsstufe der Roccoco-Larve von Helsingör sei, wodurch

deren endliches Schicksal aufgeklärt wurde. Der Seestern erscheint hier „am obern Umfang des Körpers der Larve, über den „Armen, so wie man die Himmelskugel auf den Schultern des „sternkundigen Königs Atlas vorstellt".[175]

Der Herbst 1848 ging MÜLLER, weil er Rector war, für diese Studien verloren. Er versuchte, da er für den Winter Urlaub erhielt, im November in Ostende das Versäumte nachzuholen, allein die Witterung war schon zu rauh. Dagegen fand er im Februar und März in Marseille die günstigste Gelegenheit, den abgebrochenen Faden wieder aufzunehmen. Abermals boten sich hier neue Larven dar, die, oberflächlich betrachtet, einem Wappenschilde mit Roccoco-Verzierungen glichen, und wegen ihrer ohrförmigen Zipfel vorläufig *Auricularia* genannt wurden. Ein Theil davon ist durch äusserst zierliche, in den Ohrzipfeln eingebettete Kalkrädchen ausgezeichnet, wie sie, jene unbegreiflich sonderbaren Guirlanden bildend, in den Hautwärzchen gewisser Holothurien, der Chirodoten, vorkommen. In der That sind die Auricularien die Larven der Holothurien, wie MÜLLER in den Herbstferien desselben Jahres 1849 in Nizza ermittelte. Die Metamorphose der Holothurien unterscheidet sich von der der Ophiuren, Asterien und Seeigel dadurch, dass nicht wie dort eine in der Larve als Minimum angelegte Knospe sich zur Gestalt des Echinodermen entwickelt, sondern dass die ganze Larve darin umgewandelt wird. Dies geschieht jedoch nicht in stetiger Art, sondern auf das bilaterale Larvenstadium folgt hier ein zweites wurmförmig radiäres Stadium, worin die fässchenförmige Holothurien-Larve Wimperreifen nach Art der Anneliden-Larven besitzt.

Von den vier grossen Abtheilungen der Echinodermen, von denen MÜLLER die Sipunculiden ausschliesst, blieben nur noch die Krinoïden auf ihre Entwickelung zu untersuchen übrig. Selber dies zu thun war MÜLLER versagt, weil die Entwickelung der Comatulen in den Juli fällt, wo seine Vorlesungen ihm nicht erlaubten, an das Meer zu gehen. Hr. WILHELM BUSCH, der MÜLLER's

Begleiter auf mehreren Reisen gewesen war, übernahm es, an den Küsten des atlantischen Oceans, in Kirkwall auf den Orkneys und in Malaga, diese Lücke auszufüllen. Durch ihn erfuhr MÜLLER, dass die Larven der Comatulen gleich denen der Holothurien, aber äusserst rasch, das Stadium der bilateralen Form durchlaufen, um in das der Puppenform mit Wimperkränzen einzutreten.[176]

Als MÜLLER die Verwandlung des Pluteus beschrieb, waren erst vier Jahre verflossen, seit Hr. STEENSTRUP eine Anzahl theils neuer, theils bis dahin verschieden gedeuteter thierischer Verwandlungen, deren Reihe mit CHAMISSO's Beobachtung an den Salpen beginnt, unter den fruchtbaren allgemeinen Gesichtspunkt des Generationswechsels zusammengefasst hatte. Beim ersten Blick erschien die Umwandlung des Pluteus in die Ophiure oder den Seeigel als ein neues Beispiel von Generationswechsel. Der geschlechtlich erzeugte bilaterale Pluteus erzeugt als STEENSTRUP'sche Amme durch innere Knospung das radiäre Echinoderm, aus dem wiederum geschlechtlich die bilaterale Enkelgeneration hervorgeht u. s. f. Ebenso bei den Bipinnarien oder Roccoco-Larven der Asterien. Während aber Andere die Sache unbedenklich so ansahen, hielt MÜLLER zurück, und sprach sich, was fast geschraubt erscheinen konnte, dahin aus, „dass die Metamorphose „der Echinodermen der Larvenzeugung oder der geschlechtlichen „Knospenzeugung beim Generationswechsel verwandt sei ..... „Das Echinoderm entsteht als eine Knospe, als ein sehr Kleines „in dem Leibe der Larve, es wird ein neues Wesen angelegt, ge„nährt, ausgebildet; aber ausser dem hier offenbaren Generations„wechsel kommt etwas vor, welches unter das Princip der Meta„morphose gehört und nicht unter das Princip des Generations„wechsels. Das durch Knospe entstandene neue Wesen umwächst „den Magen und Darm des alten .... Es geschieht also mit „Magen und Darm, was mit den meisten Organen, nicht allen, „bei der Verwandlung des Frosches geschieht, dass sie in die „neue Form mit hinübergenommen werden .... Und damit ist

„bewiesen, dass das Princip der Metamorphose ebenso unverkenn-
„bar bei der Entwickelung der Echinodermen auftritt, als das
„Princip des Generationswechsels".[177] Diese Auffassung des Vorganges, die sich schon in MÜLLER's ersten Abhandlungen findet, wurde durch die Entwickelung der Holothurien und Krinoïden bestätigt, deren Verwandlung sich von der einfachen Metamorphose so wenig entfernt, dass sie einen Uebergang dazu bildet, wie andererseits die Verwandlung der Seeigel und Seesterne einen solchen zum ächten Generationswechsel darstellt. So bewährte sich hier MÜLLER's wachsames, vorzeitigen Verallgemeinerungen abgeneigtes Urtheil.

MÜLLER's Beobachtungen über die Entwickelung der Echinodermen muss man sich nicht so vorstellen, als habe er alle beschriebenen Phasen, oder auch nur einen Theil davon, am nämlichen Individuum gesehen. Dies erlauben diese ebenso zarten wie zierlichen Organismen nicht, da sie schon nach mehrstündiger Beobachtung absterben und zerfliessen. Sondern es wurden sehr viele Individuen auf verschiedenen Entwickelungsstufen, wie sie sich in derselben Jahreszeit immer zugleich im Meerwasser finden, beobachtet und gezeichnet, und so die ganze Reihe der Stufen festgestellt.

Die oft prachtvoll gefärbten Echinodermen-Larven schwärmen bei stillem und mildem Wetter, das allein zu ihrem Fange taugt, durch ihre Wimpern getrieben, die Pluteus mit den Füssen der Staffelei oder des Uhrkastens voran, an der Oberfläche des Meeres umher. Der Fang wurde bewerkstelligt, indem MÜLLER im Ruderboot, welches ein feines Netz an Stangen mit sich schleppte, in die hohe See hinaus- und zurückfuhr. Indem das Wasser das Netz durchströmt, sammelt sich darin der sogenannte Auftrieb in um so grösserer Menge an, je schneller und länger die Fahrt. Der Auftrieb wird in einem Gefäss mit Seewasser heimgebracht, und die Aufgabe ist nun, die zarten mikroskopischen Formen ohne Verletzung aufzufinden, auf den Objectträger zu bringen und darauf zu handhaben, wozu

Müller, im Laufe seiner langen Untersuchungen, verschiedene Kunstgriffe erfand.

Die Larven sind nur ausnahmsweise, wie die Bipinnarien, so gross, dass sie eine Behandlung mit der Secirnadel unter der Lupe gestatten. Sie sind aber im Leben glücklicherweise so durchsichtig, dass ihr innerer Bau unter dem Mikroskope bei durchfallendem Licht erkannt werden kann.

Die Ausbeute an Echinodermen-Larven, welche das Fischen mit dem feinen Netze am Ruderboote gewährt, ist sehr veränderlich. Manche Tage, ja Wochen bringen gar nichts oder nicht das Gesuchte, und dann kommen wieder Tage, an denen der Auftrieb so reich ist, dass die Zeit fehlt, um das Material zu verarbeiten. Die künstlichen Befruchtungen leisten zwar gute Dienste für die jüngeren Stadien des Larvenlebens, ja sie sind unentbehrlich, um die ersten Vorgänge der Entwickelung zu beobachten und die Species festzustellen, denen bestimmte Larven angehören. Allein dies Verfahren schlägt nicht nur häufig fehl, sondern, da es trotz allem Wasserwechsel nicht gelingt, die Larven weit genug aufzuziehen, so ist es auch für die Metamorphose in das Echinoderm und die späteren Stadien des Larvenlebens überhaupt nicht anwendbar. Da bei stürmischer See die Larven nicht zu haben sind, und Müller, tief im Binnenlande lebend, nur eine kurze und nicht immer die günstigste Zeit des Jahres zu diesen Arbeiten benutzen konnte, so lässt sich ermessen, wie viel Hingebung, Geduld und Ausdauer er hat aufwenden müssen, um, wie Hr. Huxley von ihm sagt, zugleich der Columbus und der Cortez dieses neuen Gebietes zu werden; um die neue Welt nicht nur zu entdecken, sondern auch sogleich aller ihrer Schätze sich zu bemeistern.[178]

Von einer Anzahl besonderer Entwickelungsformen, die theils von Müller, theils von Anderen, als verschiedenen Echinodermen-Gattungen angehörig erkannt wurden, kann hier nicht die Rede sein. Wie mannigfach alle diese Formen, *Pluteus, Bipinnaria, Auricularia, Brachiolaria, Tornaria* u. s. w., an sich und in ihren Abarten

erschienen, es gelang MÜLLER, eine Grundform anzugeben, aus der sie alle vermöge gradweiser Veränderungen in etwas verschiedenem Sinne abzuleiten sind, und so einen allgemeinen Plan in der Entwickelung der Echinodermen aufzudecken. Dieser schon bei den ersten Helgoländer Beobachtungen erkannte Plan setzte ihn in Stand, im Gedränge neuer pelagischer Geschöpfe, das der Auftrieb im feinen Netze nicht selten darbot, die Echinodermen-Larven sogleich von den übrigen schwärmenden Thierformen von noch unbekanntem Endziel zu unterscheiden.

Wie die Bildungsgeschichte überall der sicherste Weg ist, um in das Verständniss der Formen einzudringen, so wurde MÜLLER durch diese Untersuchungen zugleich tiefer als irgend ein Vorgänger in den Bau und in die Homologien der Echinodermen eingeweiht. Die Anatomie dieser Thierclasse nennt er selber, dem an Erfahrung auf den verschiedensten Punkten des Thierreiches nur Wenige sich an die Seite stellen dürfen, den schwierigsten Theil der vergleichenden Anatomie. „Wer jemals versucht hat, „eine Holothurie zu zergliedern," sagt Hr. HUXLEY, „wird sich „des Gefühls von Verzweiflung erinnern, womit er die verschlun„gene, schleimige, ausgeweidete Masse betrachtete, die nur zu „oft der Lohn aller seiner Mühe und Vorsicht war." Aber MÜLLER drang auch hier durch. Es kam vorzüglich darauf an, die Bedeutung und Entstehung des Steincanals und der Madreporenplatte aufzuklären, die Kenntniss des Wassergefäss-Systemes zu vervollständigen, die Urform eines Echinodermen anzugeben, aus der die Typen aller vier Abtheilungen hervorgehen, endlich die radiäre Gestalt des Echinodermen mit Hülfe gewisser Merkmale auf eine bilateral symmetrische zurückzuführen: Aufgaben, die schon den Scharfsinn manchen Forschers geübt hatten, und die in erschöpfender Weise zu lösen jetzt MÜLLER's Ausdauer und Combinationsgabe vorbehalten war. Eine mit Dinte bemalte Orange, die er stets bei sich trug, diente ihm, um das auf die ideale Kugelgestalt reducirte oder mittlere Echinoderm, mit seinem Mund- und Apical-Pol, seinem Bivium und Trivium und

Afterfeld zu versinnlichen; da er denn durch passende Drehungen aus dem Echinus, den die Orange bei senkrechter Stellung ihrer Axe vorstellte, vor unseren Augen die verschieden orientirten Gestalten der Spatangoïden und Holothurien werden liess.

Hatten diese Untersuchungen, in ihrer ersten Entstehung, einen Bezug auf untergegangene Thiergeschlechter gehabt, so wurde MÜLLER auch in deren Lauf vielfach auf die Vergleichung fossiler Echinodermen hingewiesen, welche im Eifeler Kalk häufig sind, und ihm durch seine Rheinischen Jugendfreunde zugingen. MÜLLER's letzter Vortrag in der Akademie, in der Classensitzung am 1. März d. J., betraf neue Krinoïden und Echiniden aus der Rheinischen Grauwacke und dem Eifeler Kalk.[179]

Die Erzeugung von Schnecken in Holothurien.

In MÜLLER's Arbeiten über die Echinodermen mitten hinein fällt eine denkwürdige Episode, die um so grösseres Aufsehen machte, je mehr damals die Blicke aller Biologen auf die unter seinen Händen sich entfaltenden Wunder der Echinodermen-Metamorphose gerichtet waren. Jeder erräth, dass von der Erzeugung der Schnecken in Holothurien die Rede sein soll.

Schon während der Osterferien 1851 hatte sich MÜLLER in Triest beschäftigt mit einer im feinen Schlamm der Bucht von Muggia in 6—8 Faden Tiefe sehr häufig vorkommenden Holothurie von der Gattung *Synapta* ESCHSCHOLTZ, so genannt, weil zahllose äusserst kleine Doppelhaken aus Kalk, die genau Schiffsankern gleichen, ihre Haut kletten machen. Die *Synapta digitata*, um welche es sich hier handelt, ist wurmförmig, ihre Leibeswandungen sind durchscheinend, im vorderen Theile blass mennigroth. Sie besitzt die wunderliche Eigenschaft, dass ein jedes Stück, an dem noch der unverletzte Kopf sitzt, bei unsanfter Berührung sich wie Rumpelstilzchen im Märchen selbst zerbricht; daher man das Thier nie ganz zu sehen bekommt, sondern dessen mittlere Länge nach der Zahl der Kopf- und Schwanzenden schätzen muss, die zur Gesammtlänge gehören, welche man

durch Aneinanderlegen aller in einem Fange erlangten Bruchstücke erhält.[180]

Die Synapten sind nach Hrn. DE QUATREFAGES hermaphroditisch, während sonst bei den Echinodermen Trennung der Geschlechter Regel ist. Im Frühling hatte MÜLLER die Zwitterdrüse oder den Keimschlauch der Synapten von den gelben Eiern strotzend verlassen. Mitte August nach Triest zurückgekehrt, erwartete er nach Hrn. DE QUATREFAGES' Angabe die Bildung der Spermatozoïden aus den kleinen Zellen des Keimschlauches erfolgen zu sehen. Statt dessen fand er bei einer *Synapta* einen Keimschlauch von ganz abweichender Bildung, der auch Eier von ganz fremdartiger Beschaffenheit enthielt, und kaum hatte er sich dies so ausgelegt, als habe sich Hr. DE QUATREFAGES doch vielleicht in dem Hermaphroditismus dieser Holothurien getäuscht, als ihm Mattias Frusing, der Zaoleser Fischer, eine *Synapta* brachte, bei welcher derselbe unregelmässige Keimschlauch lauter Blasen mit wohlgebildeten jungen Schnecken enthielt. Zwischenformen wurden auch bald beobachtet, und es ward gewiss, dass die Schnecken sich in jenem Schlauche aus Dottern entwickeln, die durch Samen befruchtet werden, welcher sich gleichfalls in dem Schlauche gebildet hat. Das eine Ende des zwei bis drittehalb Zoll langen Schlauches steht mit dem einen Darmgefäss der *Synapta* in einer höchst eigenthümlichen, wie organischen Verbindung, das andere, offene hängt in der grossen Mehrzahl der Fälle frei in die Bauchhöhle hinein. Das angeheftete Ende des Schlauches ist grün, der mittlere Abschnitt orange, das freie Ende farblos. In dem Schlauch stecken die Schneckeneier und die Samenkapseln wie der Schuss, Pulver und Schrot im Laufe des Gewehres, die Eier mehr nach der Anheftung am Darmgefäss, die Samenkapseln mehr nach dem freien Ende des Schlauches hin. Die gereiften und freigewordenen Spermatozoïden befruchten die Schneckendotter, worauf diese sich zu furchen beginnen, und dann in der Entwickelung fortschreiten, ganz wie sie von anderen Schnecken bekannt ist. Die sich entwickelnden Schnecken,

anfangs zu mehreren in Blasen eingeschlossen, die sich um einzelne Gruppen befruchteter Dotter bilden, rücken dem freien Ende des Schlauches zu. Die Schnecken sind eben mit blossem Auge sichtbar. Sie haben eine spiralige, $^1/_{10}$—$^1/_8$ Linie lange Kalkschale von anderthalb Windungen, und stehen der Gattung *Natica* am nächsten. Auch die stecknadelförmige Gestalt der Spermatozoïden weist auf die Abtheilung der Gasteropoden, die Pectinibranchier, hin, denen diese Gattung angehört. Durch Eine solche Tracht kommen gegen 2400 Schnecken zur Welt. Diese Schnecken nannte Müller vorläufig, auf ihren wunderbaren Ursprung anspielend, *Entoconcha mirabilis*.

Also Schnecken werden erzeugt in Holothurien; ein Weichthier in einem Strahlthiere. Es ist nicht anders, als ob ein Wirbelthier, etwa eine Maus, ein Gliederthier, etwa einen Schmetterling, erzeugte; es wäre im Vergleich dazu etwas Natürliches, Selbstverständliches, brächte eine Aeffin, und zwar durch unbefleckte Empfängniss, ein Menschenkind zur Welt. Ein jeder Biologe würde wohl, gleich Müller, verwirrt und gepeinigt, angezogen und abgestossen zugleich, vor diesem Ereigniss gestanden haben. Der Eindruck davon war, mit seinen Worten, „keineswegs „jene freudige Aufregung, welche einen fruchtbaren Blick in die „Natur oder die Entdeckung einer verständlichen und Verständ„niss bringenden Thatsache zu begleiten pflegt, vielmehr war der „erste und bleibende Eindruck beunruhigend, verwirrend und de„müthigend zugleich. Ich fühlte im Voraus, dass es mir die „längste Zeit, oder vielmehr niemals gelingen würde, dasjenige „zu verstehen, was das Zeugniss der Sinne täglich vorführte. Es „wurde auch nöthig, die zierlichen pelagischen Larven und die „seit vielen Jahren geübte und gepflegte Fischerei bei Seite zu „legen und die ganze Kraft dem neuen Gegenstande zu widmen".[181]

Zwei Monate stand er so „Schildwacht bei der Hexerei von Schnecken", wie er es nannte, und vielfach waren die Gedanken, die er sich diese Zeit über durch den Sinn gehen liess. Er fühlte den Boden unter seinen Füssen wanken, dem er die Mühen

seines halben Lebens anvertraut hatte. Er sah schon im Geiste das Gebäude der zoologischen Systematik, an dessen Ausbau er sich so eifrig betheiligt, erschüttert und durch tiefe Risse gespalten. Denn obwohl von der Physiologie zur Zoologie herübergekommen, huldigte MÜLLER, wie man nicht anders sagen kann, blindlings den Grundsätzen der herrschenden zoologischen Schule, ohne dass in seinen Schriften eine kritische Begründung seiner zoologischen Forschungsgrundsätze, oder auch nur eine Spur davon sich fände, dass er darüber mit sich selber in einem irgendwie vermittelten Streite gelegen.

MÜLLER lehrte die Bestimmung der Art als des Inbegriffes der Individuen verschiedenen Geschlechtes, die mit einander eine fruchtbare, und der Gattung als des Inbegriffes derer, die mit einander eine unfruchtbare Nachkommenschaft erzeugen. Es störte ihn anscheinend nicht in dem Glauben an die principielle Bedeutung seiner systematischen Operationen, wenn man ihm bemerklich machte, dass für die ungeheure Mehrzahl der von Zoologen und Palaeontologen gebildeten Arten und Gattungen der Versuch nicht angestellt, ja nicht einmal anstellbar sei, ob sie jener Begriffsbestimmung entsprächen, und dass beim Bilden der Arten und Gattungen weder er selber noch sonst Jemand daran denke, ob die trennenden Merkmale wohl zur Anzeige dienen könnten, dass die Thiere fähig seien oder nicht, sich mit einander fruchtbar zu begatten, oder eine fruchtbare Nachkommenschaft zu erzeugen. Die Discontinuität im System, die darin liegt, dass dessen höhere Gruppen, die Familien, Ordnungen u. s. w., einer physiologischen Begründung entbehren, wie sie durch obige Begriffsbestimmung für die Arten und Gattungen gegeben ist, kümmerte ihn scheinbar so wenig, wie der Einwand, dass die Bedeutung der Arten und Gattungen ganz verschieden ausfalle bei den scharf ausgeprägten Säugethieren und bei den unmerklich fein abgestuften Vögeln und Insecten; oder so wenig wie die Frage, was denn bei den zahllosen durch ungeschlechtliche Zeugung sich fortpflanzenden Wesen aus jener Definition werde?

Müller lehrte ferner die Unwandelbarkeit der Species, und das palaeontologische Dogma von den schubweise in die Welt gesetzten Schöpfungen, oder den sogenannten Schöpfungsperioden. Es liess ihn unerschüttert, wenn man zur Sprache brachte, dass wir aus der Uebereinstimmung der Thiermumien aus den Nekropolen des Nilthales mit den heute dort lebenden Thieren eben so wenig auf die Unwandelbarkeit der Species schliessen dürfen, wie aus dem scheinbar geradlinigen Verlauf eines kleinen Stückes einer Curve darauf, dass wir es mit einer Geraden zu thun haben. Es rührte ihn nicht, wenn man ihm vorhielt, dass, was unsere Sammlungen von untergegangenen Thiergeschlechtern erzählen, zu dem, was einst wirklich gelebt hat, kaum so sich verhalten dürfte, wie was in unseren Museen von den Kunstwerken Roms und Hellas' geborgen ist, zu dem, was die Städte des Alterthums einst wirklich geschmückt.

Endlich, da Müller Zeuge gewesen war des Falles der scheinbar letzten Bollwerke der Lehre von der Urzeugung, so waren auch in Rücksicht hierauf seine Ueberzeugungen festgestellt, und es irrte ihn nicht, wenn man ihm zu bedenken gab, dass die berühmten Versuche der HH. Fr. Schulze,[182] Schwann[183] und Helmholtz[184] doch im Grunde nur bewiesen, dass in diesen wenigen Beispielen, mit wenigen Grammen Substanz, im Laufe weniger Wochen in unseren Versuchskolben kein organisches Wesen entstanden sei, nicht aber, dass nicht mit der Oberfläche des Erdballs zum Laboratorium, bei noch anderer Beschaffenheit von Luft, See und Sonne, im Laufe von Millionen Jahren dies räthselhafteste aller Ereignisse sich habe zutragen können.

Genug, wie Müller der unorganischen Natur fremde Kräfte in den einzelnen Organismen walten liess, so war er auch in der Schöpfungsgeschichte zur Annahme von Kräften geneigt, welche der heutigen Natur fremd geworden wären; und Sir Charles Lyell's Princip des 'Actualismus'[185] aus der Entstehungsgeschichte der unorganischen in die der organischen Welt zu übertragen, lag seinen Ueberzeugungen, seinem Bildungsgange, vielleicht

seiner Natur fern. In den verschiedenen Thierformen glaubte Müller nicht nur, was deren physiologische Bedeutung ist, die verschiedenen Arten kennen zu lernen, wie die bildende Natur das Problem einer durch Oxydation gewisser Stoffe sich selber betreibenden, empfindenden und der eigenen Vervielfältigung fähigen Kraftmaschine löst. In der Systematik sah er nicht nur ein unentbehrliches Fachwerk, wodurch allein die Uebersicht der zahllosen Thiergestalten möglich wird. Indem er den Verwandtschaften der Thiere nachging, hatte er nicht im Sinne, wie wenn man in einem unbekannten Familienkreise die Gesichter mustert, den Grund für einen künftigen Stammbaum des Thierreiches zu legen. Sondern im natürlichen System der Thiere, wie dessen Ideal ihm vorschwebte, forschte Müller, scheinbar mit voller Ueberzeugung, dem allgemeinen Plane nach, den die schaffende Macht von Anbeginn der organischen Welt, von jenen ersten Bryozoen, Krinoïden, Nautileen, Trilobiten, Placoïden unseres noch jungen Planeten an, bis in die menschenbelebten Tage der Jetztwelt verfolgt habe.

Dieser in sich geschlossenen, über das Unerklärliche beruhigten, an dem sauberen Zurechtlegen des Gegebenen sich erfreuenden Orthodoxie tritt nun plötzlich jenes Unerhörte entgegen, wie der Wittenberger Philosophie der Geist des Dänenkönigs. Schnecken in Holothurien erzeugt; ein Weichthier in einem Strahlthiere, scheinbar in einem eigens dafür bestimmten Organe des Strahlthieres zwar geschlechtlich, doch ohne Begattung, geboren: so erschien das Phaenomen beim ersten Anblick, und so stellte es sich dem unbefangenen Forscher stets von Neuem und auch dann noch dar, als, was erst in Berlin an mitgebrachten Weingeistexemplaren gelang, in zwei Synapten der 'Schneckenschlauch' zugleich mit dem gewöhnlichen Keimschlauch dieser Thiere gefunden, und dadurch bewiesen worden war, dass die Geschlechtswerkzeuge der *Synapta* in keiner Beziehung zur Schneckenerzeugung stehen.

Sollte dies eine Art sein, fragte sich Müller, wie die Natur

neue Thiergeschlechter in's Dasein ruft? „Sie entständen nicht in „der Luft und nicht im Schlamm des Meeres, sondern in einem „Organ *ad hoc* innerhalb eines schon vorhandenen Thiers, also „durch einen schon vorhandenen organischen Werkmeister, der „zwar in seinem eigenen Dienste Gleiches aus Gleichem erzeuge, „aber auch im Dienste einer höhern Gesetzgebung in die Ge„schichte der Schöpfung nach Gesetzen eingreife, die für jetzt „noch unsern Blicken entzogen sind.“[186]

Aber es ist noch eine andere Möglichkeit da. „Vergleichbar „dem Schild des Gottfried, welcher die Zaubereien der Armida „löste, muss der Schild des Generationswechsels und der Meta„morphose jedem scheinbaren Zauber der Natur hartnäckig ent„gegengehalten werden, so lange eine Spur von Hoffnung ist, ihn „zu lösen ... Wir sind schon auf diesem Felde an viel Wunder„bares gewöhnt, welches sich doch demselben Gesetze fügen „muss und wir mussten noch auf starke Stücke gefasst sein.“[187] Also man hätte sich, um dieser Vorstellungsweise einen bestimmten Gehalt zu geben, etwa zu denken, dass der Schneckenschlauch, durch Knospung entstanden, gleichsam den Vorkeim, wie ein solcher bei den Moosen und Farren vorkommt, für die Erzeugung der Schnecken liefere, dass die Schnecken wieder Holothurien zeugen u. s. f. Allein, wie man sich auch wende, es bleiben bei dieser Deutung der Schwierigkeiten unzählige, und gewonnen ist so gut wie nichts: das zoologische System würde auch so auf das Tiefste erschüttert, da Holothurien und Schnecken nicht, wie beispielsweise die Meduse und ihre polypenartige *Strobila*, demselben Typus angehören.

Was Schnecken erzeugt, sagte zuletzt Müller, muss schlechterdings selbst eine Schnecke sein. Es kann nichts helfen, der Schneckenschlauch ist eine wurmförmige geschlechtsreife verlarvte Schnecke, nicht Schneckenlarve, welche von der Schnecke Alles abgelegt hat: Sinnesorgane, Fuss, Leber, After, Herz und Gefässe, den Bau der Geschlechtstheile der Gasteropoden und Mollusken

überhaupt; welche in die Holothurie in irgend einem Zustand irgendwie eingedrungen ist; welche stets dieselbe Anheftungsstelle an dem einen Darmgefäss findet, damit in der sonderbarsten Weise verwächst, und die Lebensart der Schnecken verläugnend, vom Blut der Holothurie zehrt. Stellt man sich die Dinge in dieser Art vor, so ist Alles gerettet: man hat es nur noch mit einer neuen Art von Parasitismus zu thun.

So abenteuerlich ist indess die Vorstellung der dergestalt reducirten Schnecke, und so unbegreiflich vor Allem der Umstand, dass die Schnecke, auch wenn man sie sich schon in die Leibeshöhle der *Synapta* gelangt denkt, stets jene nämliche Anheftung am Darmgefäss sollte finden können, dass MÜLLER in seiner ersten Mittheilung, vom October 1851, diese Erklärung kaum anzudeuten wagte. Allmählich trat sie bei ihm mehr in den Vordergrund, zum Theil vielleicht, weil andere Zoologen, mit gänzlicher Verwerfung der beiden ersteren Deutungen, und unbekümmert um die Dunkelheiten auch dieser letzteren, sich entschieden für sie aussprachen; hauptsächlich aber, weil sie die einzige Vorstellungsweise ist, wobei die Zoologie der Gefahr eines Umsturzes ihrer Grundsätze und der daraus entspringenden Verwirrung entgeht.

In dem Werke: 'Ueber *Synapta digitata* und über die Erzeugung von Schnecken in Holothurien', dessen Vorrede vom August 1852 ist, läuft die Darstellung auf diesen Compromiss mit dem Unbegreiflichen hinaus. Der ausserhalb der zoologischen Schule stehende Leser kann jedoch nicht umhin zu bemerken, dass die bevorzugte Hypothese kaum weniger als die beiden anderen zur Classe derer gehört, die in den theoretischen Naturwissenschaften nur sehr ungern gemacht werden und eines sehr geringen Ansehens geniessen, nämlich derer, welche eine Erscheinung aus Gründen ableiten, die lediglich aus den zu erklärenden Wirkungen erschlossen sind. Es ist hier nicht der Ort, die Fälle von Reduction der Thierformen und von Parasitismus näher zu

erörtern, welche dem ungenannten Berichterstatter in den *Annals of Natural History* geeignet scheinen,[188] dem Parasitismus der *Entoconcha* fast alles Auffallende zu nehmen, und es kann sich für uns nur darum handeln, JOHANNES MÜLLER's weiteres Verhalten diesem Gegenstande gegenüber zu schildern und dessen Deutung zu versuchen.

Sonderbar genug: er, der mit höchster Spannung und glühendem Forschungsdrang im Herbst 1851 die Kenntniss der Thatsachen bis zu dem bezeichneten Punkte geführt, der mit einer Art von Verzweiflung hier nach Licht gerungen, er hat keinen weiteren Versuch gemacht, um für eine der aufgezählten Möglichkeiten entscheidende Gründe zu entdecken. Zwar begab er sich, im Herbst 1852, abermals nach Triest, wie es scheint, jedoch nur, um seine Untersuchungen über die Entwickelung der Echinodermen fortzusetzen. Die Synapten mit ihrer unheimlichen Brut wurden ziemlich oft wiedergesehen. Aber von dem Wald von Köpfen, den ihn, sollte man meinen, diese Hydra, jeden Kopf eine Frage, entgegenhielt, hat er auch nicht einen mehr abgeschlagen. Kommen die Schnecken ausserhalb der *Synapta* frei im Schlamme vor? Was sind ihre Schicksale? Wie und was zeugen sie? Was ist die Geschichte des Schneckenschlauches? Wie entsteht, wie vergeht er? Was sind die Mittelformen zwischen den fast mikroskopischen Schnecken und dem mehrere Zoll langen Schlauche, der angeblich verlarvten Schnecke? Wie gelangen die Schnecken in die *Synapta?* Wie aus der *Synapta* in's Freie? Oder bleiben sie in der *Synapta*, und was sind dann ihre Schicksale? Was lehrt die Erfahrung über die gleichartige Synaptenbrut? Und so fort in's Grenzenlose. Unzweifelhaft wird die Beantwortung vieler dieser Fragen mit ungeheuren Schwierigkeiten verknüpft sein. Allein von deren keiner heisst es auch nur, dass ihre Erledigung versucht worden und missglückt sei.

Man würde sich, glaube ich, täuschen, legte man MÜLLER's Trägheit diesen Aufgaben gegenüber so aus, als sei er vom Para-

sitismus der *Entoconcha* jetzt so überzeugt gewesen, dass er es für unnöthig, oder wenigstens für unfruchtbar gehalten habe, ihn durch weitere thatsächliche Forschungen festzustellen. Die Art, wie er unmittelbar vor seiner Abreise in dem erwähnten Buche darüber sich ausdrückt, schliesst diesen Gedanken aus. Die vortheilhafte Meinung, die sich innerhalb der Schule kundgab, dass es ihm gelungen sei, den Parasitismus der *Entoconcha* „im höchsten Grade glaublich zu machen", theilte MÜLLER selber nicht. Vielmehr habe ich Grund anzunehmen, dass er noch immer die Möglichkeit des Zutreffens einer der anderen Deutungen vor sich sah, und dass er eine weitere Aufklärung des Gegenstandes deshalb vermied, weil seine tief erregbare Natur vor den Folgen der Thatsache zurückschreckte. Um es auszusprechen, MÜLLER getraute sich nicht, den Schleier vom Bilde zu heben, und zog es vor, sich wieder in die ruhige, wenn auch vielleicht trügliche Sicherheit zu wiegen, deren er für den Fortbau seiner einmal begonnenen Unternehmungen bedurfte. Vielleicht fühlte er sich nicht mehr jung genug, um die, wie er argwöhnte, ihm angebotene Rolle eines Zertrümmerers der alten Ordnung zu übernehmen, wo er kaum hoffen durfte, selber noch eine neue Ordnung herzustellen, oder auch nur sie zu erleben.

Der zoologischen Schule sind solche Bedenken fremd. Ihrer Lehre gewiss, weil sie *a priori,* dass MÜLLER, einen Augenblick lang älteren phantastischen Neigungen und naturphilosophischen Gedankenwegen folgend, sich durch ein Trugbild hat irre machen lassen; dass der Schneckenschlauch nur eine parasitische reducirte Schnecke ist. Wird sie aber nichts unternehmen, um den Aussenstehenden die Theilnahme an dieser Einsicht zu erleichtern? Wird man noch lange in zoologischen Handbüchern von der „sehr auffallenden rückschreitenden Metamorphose der *Entoconcha mirabilis,* die bis jetzt noch ganz isolirt stehe",[189] als von einer ausgemachten Sache lesen, während noch Niemand ein Mittelglied zwischen den Schnecken und dem Schneckenschlauch auch nur zu beobachten versucht hat?[190]

Müller's letzte Arbeiten.

Im Jahr 1854 schloss MÜLLER die Untersuchungen über die Entwickelung der Echinodermen ab. Gleich denen über die Myxinoïden hatten sie sich über einen Zeitraum von acht Jahren erstreckt, auf deren jedes eine Abhandlung kommt, wenn man diejenige hinzuzählt, in welcher MÜLLER von dem Bau der Echinodermen überhaupt handelt. Diese Arbeiten brachten MÜLLER mehr Auszeichnung, als irgend eine seiner früheren Leistungen. Noch in demselben Jahr 1854 erhielt er die COPLEY-*Medal* der *Royal Society*,[191] das Jahr darauf den *Prix* CUVIER der Pariser Akademie. Dieser war erst einmal, nämlich Hrn. AGASSIZ für die Untersuchungen über die fossilen Fische ertheilt worden, und hat, wegen der Erinnerung an CUVIER, MÜLLER besonders gefreut.[192] Im Jahr 1857 bekam MÜLLER auch noch den SÖMMERING'schen Preis der Senckenbergischen Gesellschaft.

Wir dürfen MÜLLER's Arbeiten über die Echinodermen nicht verlassen, ohne noch eine wichtige Beobachtung an den Eiern der Holuthurien zu erwähnen. Er beschrieb daran einen, die Eihülle senkrecht durchsetzenden Canal, und diese Wahrnehmung ist nach der des Hrn. KEBER die erste in der Reihe derjenigen gewesen, aus welchen sich die Lehre von der Befruchtungspforte der Eier entwickelte; ein Fortschritt, woran sich MÜLLER auch noch durch Entdeckung der zahlreichen, die Eikapsel einiger unserer Flussfische durchbohrenden Porencanäle betheiligt hat.[193]

Von 1854 ab verfolgte MÜLLER vorzüglich verschiedene pelagische Thierformen, die ihm bei seinen mikroskopischen Fischzügen aufgestossen waren. Mehrere davon ergaben sich gleichfalls als Larven bekannter Thiere, Medusen, Planarien, Pteropoden; in anderen, den von ihm sogenannten Akanthometren, erkannte MÜLLER den Thalassicollen und Polycystinen verwandte Organismen, welche mit jenen zusammen als radiäre Rhizopoden den Polythalamien entgegenzusetzen sind. Die Akanthometren sind sphaeroïdische, bewegungslose Massen gallertiger belebter

Substanz, in welchen, wie die Nadeln im Nadelkissen, lange, gewöhnlich vierkantige Kieselnadeln stecken, die im Mittelpunkt zusammenstossen. Sie kommen an der Oberfläche des Meeres bei Messina, Nizza, Triest überall da reichlich vor, wo das Wasser völlig rein ist. Ihre Lebenserscheinungen sind noch unbekannt. Von diesen Geschöpfen, und den radiären Rhizopoden überhaupt, handelt MÜLLER's letzte, erst nach seinem Tode ausgegebene Abhandlung in unseren Denkschriften.[194]

Endlich hatte MÜLLER über dem vorwiegenden Interesse an den pelagischen Thierformen doch auch die mikroskopische Süsswasserfauna nicht unbeachtet gelassen, deren Reich durch Hrn. EHRENBERG's Arbeiten so erstaunlich erweitert worden ist, von welchen einst MÜLLER in öffentlicher Rede sagte, dass er ihrer nie ohne Leidenschaft gedenke. Sein Streben, für welches er mehrere jüngere Genossen warb, ging dahin, die Lebenserscheinungen der Infusorien, und die Bedeutung ihrer Organe, tiefer zu ergründen, als dies, inmitten des Andranges so zahlloser Gestalten, dem ersten Beschreiber möglich gewesen war, und es gereichte ihm zu grosser Genugthuung, durch Auffindung Spermatozoïden-ähnlicher Gebilde in der von Hrn. EHRENBERG sogenannten Samendrüse der Stentoren eine glückliche Ahnung seines Vorgängers zu bestätigen.[195]

Aeussere Schicksale Müller's während der Berliner Lebensperiode.

Von MÜLLER's äusseren Geschicken während der fünfundzwanzig Jahre, die von seiner Berufung bis zu seinem Tode verflossen, ist wenig zu berichten. Wie schon gesagt, das Entwerfen, das Ausführen, das Vollenden seiner Werke, von denen immer eines das andere drängte: das sind die wahren Ereignisse, nach denen die Abschnitte seines Lebens zu bemessen sind. Denn auch die häufigen Reisen, die fast allein in dieser ganzen Zeit seine einförmig arbeitsame Lebensweise unterbrachen, geschahen meist nur im Dienste der Wissenschaft, zum Zweck des Besuches von Museen, oder pelagischer Studien.

Im Jahr 1841 erhielt MÜLLER einen Ruf nach München an DÖLLINGER's Stelle, den er gegen Zusicherung einer Gehaltserhöhung ablehnte.

Dreimal ist MÜLLER Decan gewesen, zweimal Rector, das letzte Mal in dem verhängnissvollen Jahr 1848.

Düsteren Muthes sah er den Sturm von Westen heraufziehen, dem er an so ausgesetzter Stelle die Stirn bieten sollte. MÜLLER war kein Politiker. Ging er auch nicht so weit, wie CUVIER, der die Beschäftigung mit der Zoologie als Mittel gegen politische Aufregung empfahl,[196] so war er doch wesentlich Aristokrat der Intelligenz. Er hatte ein Herz für Deutschland, und Wenige haben mehr gethan als er, um auch in der Wissenschaft das deutsche Nationalgefühl zu starker Unabhängigkeit zu wecken. Aber er war vor Allem Gelehrter, und er wusste wohl, dass es ein vollkommener Irrthum ist, wenn man die Blüthe der Kunst und Wissenschaft als abhängig darstellt von dem Maass der bürgerlichen Freiheit und der Betheiligung der Einzelnen am Staatsleben. Wie für jenen Halcyon der Fabel muss sich für die Wissenschaft, damit sie sicher niste, die Woge des Staatslebens glätten. Die erste Bedingung für die Zeitigung grosser Werke des Geistes ist die Ruhe, welche aus dem Vertrauen auf die Dauerhaftigkeit geordneter Zustände erwächst, diese mögen sonst beschaffen sein wie sie wollen, wenn sie nur mit keiner unmittelbaren Bedrückung der Geister verknüpft sind. So ward, älterer Beispiele zu geschweigen, gerade die Restauration für die französische Wissenschaft die Zeit des höchsten Ruhmes. MÜLLER war conservativ, wie tief bedächtige Kenner der menschlichen Natur zu sein pflegen, sofern sie nicht selber bei der Bewegung betheiligt sind. Wie er in der Facultät das Bestehende zu erhalten suchte, auch wo es abgelebt ist, wie der Gebrauch der lateinischen Sprache zu Prüfungen und Gelegenheitsschriften, so sah er im Staatsleben mit Besorgniss Neuerungen entgegen, von denen Niemand verbürgen konnte, dass sie besser sein würden, als das dafür Aufgegebene. Einem Manne von MÜLLER's strengem

Ordnungssinn war die Anarchie in der Staatsmaschine, vollends auf der Strasse, kein geringerer Greuel als unter den Praeparaten des Museums oder in seiner Bibliothek. Das Berufen auf die rohen Elementarmächte der Gesellschaft erschien ihm als ein Preisgeben der Cultur mit allen ihren Errungenschaften. Dazu kam sein besonderes Verhältniss zur Regierung, gegen die er fast kindliche Verehrung empfand. Was ihn aber ganz unglücklich machte, war die lange Störung, ja Unterbrechung, welche, wie er mit Bestimmtheit vorhersah, seinen Arbeiten bevorstand.

Nun war der Sturm da, und bald fand sich MÜLLER in die schwierigste Lage versetzt: ohne andere Gewalt, als die moralische seiner Amtswürde, seines Ansehens als Lehrer und seiner Mannhaftigkeit, berufen eine feurige, im Taumel der höchsten Aufregung hin- und herwogende, den mannigfachsten Einflüssen preisgegebene, von Parteiungen zerrissene Jugend zu zügeln und wo möglich zu leiten, der er, ein ungewohntes Geschäft, mit eigener Hand hatte Waffen austheilen müssen. Dazu kam, dass ihm eine Gabe fehlte, die man doch damals an jeder Strassenecke traf, die Gabe leichtfliessender und volltönender, wenn auch gedankenleerer Beredsamkeit. Seine Rede hatte leicht etwas Hölzernes, Zugeschnürtes, und der Rector zog nicht selten den Kürzeren im Kampf mit den Commilitonen auf den Rostren der Aula. Seine Qual zu erhöhen, suchten Einige, nicht einmal in der Revolution original, nach der Wiener Schablone das Universitätsgebäude zum Herde von Parteiumtrieben zu machen. Nun sah MÜLLER schon im Geiste bei irgend einem Zusammenstoss, wie jeder Tag ihn bringen konnte, das Grässlichste vollendet, die Flammen aus den Bogenfenstern der anatomischen Sammlung lodern, und unersetzliche Schätze zerstört. Mit dem Degen umgürtet, die Arme verschränkt, finsteren Blicks, hielt er selber Tag und Nacht Wache vor der Thür der Universität; und mancher unruhige Kopf, dem nicht der Rector magnificus, geschweige der grosse Anatom und Physiologe imponirte, wich in ihm vor dem entschlossenen alten Burschenschafter zurück. Denn, wie verschieden

auch die vom Parteihader verdunkelten Berichte aus jener Zeit über MÜLLER's Amtsführung lauten, in Einem Punkte stimmen alle überein: dass, wo es galt, der Rector mit gänzlicher Verachtung der Gefahr sich zwischen das Gesetz und die dawider Anstürmenden geworfen habe; dass er als Mann von Muth und Ehre überall nach bestem Wissen für Recht und Pflicht eingetreten sei.

Sieben Monate dauerte die Folter, als welche MÜLLER die Reihe von widrigen Vorgängen empfand, in die er fast täglich verwickelt wurde. Doch hielt er männlich Stand, und nicht wenig bezeichnend ist, dass er sogar in dieser Zeit noch Ruhe und Musse zum Arbeiten gewann. In den Sommer 1848 fällt die Vollendung seines Werkes über die Zeuglodonten, und am 27. Juli las er in der Akademie die zweite seiner Abhandlungen über die Echinodermen. Endlich rückte der Augenblick heran, der ihn seines Amtes entband. Es war hohe Zeit, denn MÜLLER war dem Zusammenbrechen nahe. Bei beständiger Schlaflosigkeit, schrieb er dem damaligen Minister-Verweser VON LADENBERG, indem er um Urlaub für den Winter bat, fühle er sich in einen Zustand sehr grosser Abspannung versetzt, ähnlich dem, worin er sich im Jahr 1827 befunden, und von welchem er, nach jener früheren Erfahrung, voraussehe, dass es längerer Zeit zu seiner Ausgleichung bedürfen werde. Noch am Tage des Rectorwechsels verliess er Berlin und ging an den Rhein, wohin es ihn immer wieder mit heimathlichen Regungen zog, später, wie schon erzählt wurde, an die See nach Ostende und Marseille, um im Umgang mit den vertrauten Wundern der Tiefe das im wüsten Menschenzwist verlorene Gleichgewicht wieder zu erlangen.

Für seine pelagischen Studien war MÜLLER sonst, wie bemerkt, allein auf die Ferien angewiesen. Der Abend des Tages, an dem er seine Vorlesungen schloss, sah ihn schon auf der Eisenbahn, in Begleitung seiner Familie oder auch näher stehender Zuhörer, ohne Aufenthalt dem für seine Forschungen erkorenen Orte zueilen. So hat er in acht Reisen die Küsten der Ost-

und Nordsee von Flensburg bis Gothenburg und Ostende, in elf Reisen die des Adriatischen und Mittelmeeres von Triest bis Messina und Cette besucht. Seine letzte Reise war die im Herbste vorigen Jahres nach St. Tropez im *Département du Var* zur Beobachtung der Akanthometren.

Zweimal auf diesen Reisen gerieth MÜLLER in die äusserste Lebensgefahr. Am 6. August 1853, als er mit seinem Sohne und Hrn. TROSCHEL über den Gotthard fuhr, stürzte der Postwagen in der Nähe des Hospizes einen steilen Abhang hinunter. MÜLLER und seine Reisegefährten blieben unversehrt, ein anderer Reisender brach den Arm. In der Nacht vom 9. auf den 10. September 1855 verliess MÜLLER bei schönem Wetter und ruhigem Meer mit zwei Reisegefährten Christiansand auf dem eisernen Dampfer 'Norge'. Als der 'Norge' etwa eine Meile in See war, rannte der heimkehrende 'Bergen' dem 'Norge' in die Seite, so dass dieser nach zehn Minuten mit allen an Bord befindlichen Menschen, etwa neunzig an der Zahl, sank. Ueber die Hälfte davon, darunter der eine von MÜLLER's Begleitern, Dr. WILHELM SCHMIDT, ertrank. Der andere, Hr. Dr. ANTON SCHNEIDER, ein guter Schwimmer, sprang bei Zeiten in die See, und wurde von einem Boote des 'Bergen' aufgefischt. MÜLLER selber, auch im Schwimmen nicht unerfahren, aber in schwerer Reisetracht, zuerst durch den Strudel, welchen das versinkende Schiff erzeugte, in die Tiefe gerissen, kämpfte sich empor, und hielt sich, theils schwimmend, theils an Trümmern, so lange oben, bis ihn ein Boot rettete. Das Knirschen der eingerannten Eisenwände, das Geprassel der mit den Feuern zusammentreffenden See, vor Allem das grässliche Geheul des auf dem Deck zusammengeballten verzweifelnden Menschenknäuels, sind ihm lange nicht aus dem Sinn gekommen. Schon in der Jugend, da er beim Schwimmen im Rhein unter ein Floss gerieth, war er mit Mühe einer ähnlichen Gefahr entronnen. Jetzt wetteiferten Akademie und Universität, ihm durch öffentliche Ehren ihre Theilnahme an seiner Rettung zu bezeugen; und wer hätte nun nicht glauben sollen, dass er

uns bis an die natürlichen Grenzen des menschlichen Daseins würde erhalten bleiben. Ich wiederhole es: umsonst. Nur noch sein Ende bleibt mir zu berichten übrig.

Müller's Leistungen als Ganzes betrachtet.

Fasst man MÜLLER's Leistungen als Ganzes zusammen, so fällt daran, wie bei anderen Talenten ersten Ranges, zuerst in die Augen seine ungemeine Fruchtbarkeit. Die Zahl seiner selbständigen Schriften beläuft sich auf 20, die seiner in Sammelwerken gedruckten grösseren und kleineren Abhandlungen auf etwa 250. Ohne die drei neuen Auflagen des ersten Bandes der 'Physiologie', hat er etwa 800, Alles in Allem etwa 950 Bogen gedruckt, sämmtlich voll wirklicher, sei's von ihm selber beobachteter, sei's sorgfältig zusammengestellter und scharf beurtheilter fremder Thatsachen. Dazu gehören etwa 350 grossentheils von ihm selber gezeichnete Tafeln mit Abbildungen. Man erhält einen Begriff von der Summe dieser Thätigkeit, wenn man sich denkt, dass MÜLLER von Ostern 1821, wo er neunzehn Jahre alt war, bis zu seinem Tode Ostern 1858, d. h. 37 Jahre lang, Jahr aus Jahr ein alle fünf Wochen eine wissenschaftliche Arbeit von etwa drittehalb Druckbogen mit einer Figurentafel an's Licht gefördert habe.

Ob und von welchen Naturforschern MÜLLER, wenn man seinen frühen Tod in Rechnung zieht, in dieser Beziehung übertroffen werde, möchte zu ermitteln nicht der Mühe lohnen. Einzig aber steht er unter den Erforschern der belebten Natur jedenfalls da durch die Vielseitigkeit seiner Leistungen. Wie weit er hierin, um bei den Todten stehen zu bleiben, die grössten Anatomen und Physiologen der nachhallerischen Zeit: FONTANA, SPALLANZANI, SCARPA, JOHN HUNTER, CHARLES BELL, BLUMENBACH, MECKEL, SÖMMERING, RUDOLPHI, TREVIRANUS, BICHAT, GEOFFROY SAINT-HILAIRE, MAGENDIE, endlich auch CUVIER überragt, bedarf nicht des Beweises. HALLER selber könnte wohl mit ihm in Vergleich kommen, sofern auch er mit seinen For-

schungen fast den ganzen Umfang der organischen Naturwissenschaft seiner Zeit umspannt hat; wenn nur dieser Umfang zu HALLER's mit dem zu MÜLLER's Zeit vergleichbar wäre.

Wir haben MÜLLER nach einander sich in der Physiologie der Bewegung, des Foetallebens, der Sinne; in der Zergliederung der Wirbellosen, besonders der Gliederthiere; in der Entwickelungsgeschichte und der Histiologie; in der Nervenphysik und der Thierchemie; in der Anthropotomie, der Anthropologie und der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere; in der Physiologie der Stimme und Sprache; in der pathologischen Anatomie; in der systematischen Zoologie und der Palaeontologie sich hervorthun sehen, bis endlich die Erforschung der Echinodermen und ihrer Entwickelung, und der wirbellosen Thierformen des Oceans überhaupt, ihn mit überwiegender Macht fesselte. Es liegt in der Natur der Dinge, dass durch Arbeiten von solcher Ausdehnung und Mannigfaltigkeit sich nicht der Faden einer einheitlichen Untersuchung ziehen, oder der planmässige Fortschritt nach einem bestimmten Ziel ausprägen kann, wodurch, besonders in der theoretischen Naturwissenschaft, manche Forscher-Laufbahn von viel geringerer Bedeutung eine Art von dramatischem Interesse erhält. Der Plan, dessen Verwirklichung in MÜLLER's Arbeiten man bewundern muss, ist eben die Universalität seiner Bestrebungen. Sie entsprang bei ihm nicht, wie man dies heute manchmal sieht, aus der eitlen Sucht zu zeigen, dass er dieser oder jener Art der Untersuchung auch gewachsen sei, sondern aus dem brennenden Triebe seines Geistes, das Ganze der Lebenserscheinungen mit hochschwebendem Blick zu beherrschen, und doch wiederum, falkenähnlich, das Einzelne auf das Schärfste zu erfassen. Ein unbemeistertes Gebiet der Wissenschaft liess ihm keine Ruhe, wie Alexander oder Tamerlan ein unbesiegtes Volk. Bei erster Gelegenheit wurde es seinem Gedankenreich einverleibt; aber einverleiben hiess bei ihm immer zugleich allseitig prüfen, zweckmässig umgestalten, bereichern, vertiefen, ausbeuten, in Beziehung setzen, so dass aus jeder solchen Erwerbung auch eine ihm eigene

Frucht erwuchs. Und da er so an fast allen Punkten der anatomisch-physiologischen Wissenschaften zu irgend einer Zeit selber Hand an's Werk gelegt hatte, seinen eigenen Forschungen aber meist gute Quellenstudien zu Grunde lagen, so kann man wohl behaupten, dass ihm mehr als seit HALLER irgend einem anderen Biologen die wesentliche Summe des bis zu ihm Geleisteten, sowie des zunächst zu Leistenden, in bestimmten Umrissen vorschwebte, während die durch eigene Erfahrung gewonnene Einsicht in Natur und Werth der in allen einzelnen Fächern üblichen Methoden ihm eine Sicherheit des Urtheils verlieh, die kaum je wieder wird erlangt werden können. Freilich hat MÜLLER diese Stellung nicht bis zuletzt zu behaupten vermocht. Aber wer möchte an ihm mäkeln, weil er, als die von ihm selber heraufbeschworene Fluth ihm über den Kopf wuchs, sich dahin zurückzog, wo er sicherer Meister war, und wer gleicht ihm denn an Vielseitigkeit, auch wenn man die Experimental-Physiologie unter seinen Fächern streicht?

Obschon MÜLLER's Arbeiten natürlich nicht alle gleich bedeutend sind, ist trotz ihrer Ausdehnung und Mannigfaltigkeit doch kaum eine davon schwach zu nennen, und in fast jedem Fache, mit welchem er sich beschäftigt hat, kann man von dessen eigentlichen Vertretern sein Lob vernehmen, was bei sehr vielseitigen Gelehrten nicht immer der Fall ist. Stets liegt seinen Arbeiten vollendete Sachkenntniss und ein starker, gesunder Gedankengang zu Grunde. Stets wird der Gegenstand mit einem auf das Wesentliche gerichteten Ernst ergriffen, allseitig erörtert und, wo kein glänzendes Endergebniss zu erzielen war, wenigstens bestimmt gefördert. Die Zahl der positiven Thatsachen, die MÜLLER in den verschiedensten Gebieten an's Licht zog, ist unermesslich, und doch wurde ihm äusserst selten ein thatsächlicher Irrthum, oder auch nur eine unvollkommene Beobachtung nachgewiesen. Dagegen kam es mehrmals vor, dass die Richtigkeit seiner Wahrnehmungen erst in Zweifel gezogen und nachher doch anerkannt wurde. Das scharfe unverdrossene Augenpaar, dessen

er sich in der 'Vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes' rühmt,[197] hat ihn nie im Stich gelassen, und wenn er im Misstrauen gegen fremde Beobachtungen stark war, und gewöhnlich erst glaubte, wenn er selber untersucht, selber gesehen hatte,[198] so trieb er hinsichtlich seiner eigenen Ergebnisse den Zweifel wo möglich noch weiter. In der Regel untersuchte er denselben Gegenstand dreimal, das zweitemal während er darüber schrieb, das drittemal während des Druckes; und seine Manuscripte und Correcturen sahen bunt genug aus.

In der Massenhaftigkeit von Müller's Schöpfungen, wenn man, wie unwillkürlich jeder thut, seine eigenen 'sieben Sachen' damit vergleicht, liegt etwas so Erdrückendes, dass man sich gern nach seiner Art zu arbeiten erkundigt, in der geheimen Hoffnung, auf irgend einen Umstand zu stossen, der ihm besonders günstig gewesen sei. Aber man entdeckt nichts der Art, sondern neben den Naturgaben, durch die er eben mehr vermochte als Andere, neben einem unbegrenzten Arbeitsvermögen, einem erstaunlichen Gedächtniss, einer seltenen Spürkraft und einem schlagend richtigen Urtheil, nur einen eisernen Fleiss, der mit äusserster Entsagung jeden freien Augenblick zu Rathe hielt. Welche Menge von Vorlesungen und anderen Berufsgeschäften Müller's Zeit verkürzte und zersplitterte, wurde schon erwähnt. Er konnte nicht, wie Berzelius oder Leopold von Buch, ungestört seiner Gedankenwelt leben. Täglich musste er den Faden seiner Untersuchungen ein- oder mehreremal abbrechen, um die fernliegende Gedankenreihe seiner Vorträge in sich anzuregen, auch wohl diese oder jene Kenntniss oder Anschauung aufzufrischen. In späteren Jahren freilich kosteten ihn seine Vorlesungen nicht viel mehr Zeit als sie dauerten. Da er überall selber untersucht hatte, bedurfte er nirgend der Vorbereitung, und auf Zeigen von Versuchen im physiologischen Colleg liess er sich kaum mehr ein, seitdem er vorwiegend Morpholog geworden war. Allein früher war dies nicht der Fall, und auch so blieb ihm noch der Frohne genug. Es würde um sein Arbeiten schlimm bestellt ge-

wesen sein, hätte er nicht wie Wenige die Kunst verstanden und geübt, auch den 'Goldstaub der Zeit' zu nützen. In der Viertelstunde zwischen zwei Vorlesungen setzte er sich freien Kopfes hin, und fuhr, leise vor sich hin singend, im Praepariren oder Zeichnen fort.

In späterer Zeit hatte MÜLLER die Art, jedesmal ausschliesslich in den Gegenstand sich zu versenken, mit dem er gerade beschäftigt war. Er behielt von dem Uebrigen gegenwärtig gleichsam nur, was er für den täglichen Bedarf seiner Vorlesungen brauchte, ja im Sommer nach einem Punkt aus der menschlichen Anatomie befragt, antwortete er: „Das weiss ich nur im Winter." Alles nicht mit seiner augenblicklichen Aufgabe Zusammenhängende hielt er sich fern mit einer Starrheit, die dem Uneingeweihten als blasirteste Theilnahmlosigkeit erscheinen konnte, und in ihrer Wirkung nach Aussen sich auch nur wenig davon unterschied. So hat er die vornehmsten Versuche der heutigen Physiologie, über Gegenstände, die ihm früher das glühendste Interesse einflössten, nie gesehen. Das Stereoskop, das von Hrn. BRÜCKE entdeckte Leuchten der menschlichen Augen, die daran sich knüpfende Erfindung des Augenspiegels durch Hrn. HELMHOLTZ, haben den Verfasser der 'Vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes' scheinbar gleichgültig gelassen. Es bedurfte fast eines moralischen Zwanges, um MÜLLER zu bewegen, eine KEMPELEN'sche Sprechmaschine hören zu kommen, welche Hr. VON OLFERS auf meine Bitte die Güte gehabt hatte, von der Königlichen Kunstkammer an das physiologische Laboratorium abzugeben.[199] Allein auch dies muss in MÜLLER's Jugend anders gewesen sein. In den Tagen seiner grössten Leistungsfähigkeit, als er zugleich die 'Bildungsgeschichte der Genitalien' und das Drüsenwerk, zugleich den ersten Band der 'Physiologie' und die 'Vergleichende Osteologie und Myologie der Myxinoïden' herausgab, muss er vielmehr im höchsten Grade das Vermögen besessen haben, seine Aufmerksamkeit zu theilen, und zwischen mehreren Gegenständen hin- und herzuspringen.

Der einzige Umstand, von dem man sagen kann, dass er MÜLLER die häufige Production erleichtert habe, ist seine Gleichgültigkeit gegen die formale Vollendung seiner Arbeiten. Obschon MÜLLER lebhaften Antheil nahm an Litteratur und Kunst, auch als anatomischer Zeichner es weit gebracht hatte, und trotz der Einwirkung, die er in der Jugend von GOETHE erfuhr, lag doch in ihm selber kein künstlerisches Element. Es kam ihm auf das Wesentliche an; war dies festgestellt, so trat er damit hervor, ohne sich viel mit der gleichmässigen Ausführung von Nebendingen aufzuhalten, die nur gefällige Abrundung bezweckt hätte. Wer auch hierin das Vollkommene zu erreichen sucht, weiss wie viel Zeit MÜLLER so ersparte.

Ebenso nahm er es leicht mit der Darstellung selber, wie schon bei Gelegenheit des 'Handbuches der Physiologie' bemerkt werden musste. Er konnte darin Treffliches leisten, wie er in der Gedächtnissrede auf RUDOLPHI, in der Einleitung zum Bericht über die Fortschritte der pathologischen Anatomie im Jahr 1835, in der Schilderung der Temperamente, der Geschlechter und der Lebensalter in der 'Physiologie' bewies. Auch sonst liegt nach meinem Gefühl, trotz allen an letzterem Werke gerügten äusseren Mängeln, in der hervorsprudelnden Fülle von Thatsachen und in der markigen Einfachheit der ganzen Manier, bei aller Nachlässigkeit etwas ungemein Grossartiges, auf alle Fälle tief Anregendes. Auf unfehlbare Deutlichkeit des Ausdruckes war MÜLLER sehr bedacht; er brauchte häufig keine Fürwörter, sondern wiederholte lieber das Hauptwort. Auch geschah es, dass er mir die Beschreibnng einer verwickelten Form vorlas, ohne mir den Gegenstand zu zeigen, und mich dann ihn zeichnen liess, um sicher zu sein, dass seine Beschreibung die richtige Vorstellung erwecke. Seine Beschreibungen sind oft durch treffende Vergleiche erläutert, in welchen theils der Reichthum seiner Phantasie sich offenbart, theils Gegenstände aus seiner täglichen Umgebung erkennbar sind: die Baggermaschine, die vor seinen Fenstern arbeitete, die Haube der Frau Marthe Schwerdtlein aus CORNE-

LIUS' Umrissen zum Faust, die in seinen Zimmern hingen;[200] zum Zeichen, wie sich für ihn Alles auf die ihn eben erfüllende wissenschaftliche Aufgabe bezog. Hätte MÜLLER in Frankreich gelebt, wo er, um auf die für aesthetische Eindrücke empfänglichere gallo-römische Volksart zu wirken, gezwungen gewesen wäre, auch dem Aeusseren seiner Arbeiten einige Sorgfalt zu widmen, er wäre gewiss, gleich CUVIER, ein Meister des wissenschaftlichen Stiles geworden. So sind zwar seine Einleitungen meist gut gewendet und klangvoll, bald aber bemerkt man, wie er sich gehen lässt, Fremdwörter uud Idiotismen häufen sich, und es ist klar, dass es ihm nur darauf ankommt, die gewonnenen Ergebnisse möglichst rasch loszuwerden.

Man hat, dem Neide ein Trost, bemerkt, dass MÜLLER, trotz allen Anstrengungen, genau genommen keine Entdeckung ersten Ranges geglückt sei; keine jener Beobachtungen, die von ganz unbedingter Wichtigkeit und Neuheit zugleich, den Namen ihres Urhebers sicher durch die Fluth der Zeiten mit sich zu tragen versprechen. Die Verrichtung der Spinalnerven-Wurzeln, die Constitution des Blutes, die Reflexbewegungen gehören ihm nicht rein an. Die Lymphherzen, die Rankenarterien, das Enchondrom seien nicht zu vergleichen mit der Flimmerbewegung, der Zellentheorie, der periodischen Reifung des menschlichen Eies, und noch manchem Anderen, was Andere neben ihm entdeckt hätten. Endlich die Entwickelung der Echinodermen erscheine mehr als eine Erweiterung der Lehre vom Generationswechsel und der Metamorphose, als dass ein neues Princip darin enthalten sei.

MÜLLER's Ruhm ist gross genug, um das Zugeständniss zu ertragen, dass etwas Wahres in diesem Urtheil liegt. Ja, er hat im Allgemeinen mehr das von Anderen Angeregte ausgeführt, als selber fortzeugende Gedanken hervorgebracht. Meist hat er sich, wie in der Lehre von den Drüsen, von der Stimme, von den Geschwülsten, mit glücklichem Takte gehäuften Rohstoffes bemächtigt, der reiche Ausbeute verhiess, und mit gewaltiger Energie daraus in kürzester Zeit das gemacht, was bei seinen Hülfsmitteln

nur immer möglich war, um dann alsbald zu neuen Unternehmungen fortzuschreiten. Entdeckungen ersten Ranges kann der Zufall ganz unbedeutenden Forschern in die Hände spielen. Dass MÜLLER keine solche Gunst begegnet, ist ihm wohl eben so wenig als Fehl anzurechnen, wie einem durch Fleiss und Unternehmungsgeist reich gewordenen Kaufherrn, dass er nicht auch das grosse Loos gewann. Aber es giebt noch eine andere Art, wie Entdeckungen ersten Ranges gemacht werden. Sie besteht darin, durch unaufhörlich in derselben Richtung geführte Forschung die Möglichkeiten zu vervielfältigen, dass sich, sei's in der Sphaere der Beobachtung, sei's in der Gedankenwelt, ein grosser Fund darbiete. Dass MÜLLER, trotz seinem weiten Blick, seinem durchdringenden Scharfsinn und seiner rastlosen Thätigkeit, nicht in dieser Art eine Entdeckung ersten Ranges gemacht hat, mag als Erneuerung der Lehre gelten, dass es dem Menschen, sei er noch so bevorzugt, nun einmal versagt ist, über ein gewisses Maass bei gleicher Vertiefung sich auszubreiten, bei gleicher Ausbreitung sich zu vertiefen. Hätte MÜLLER auf dem Gipfel der Productivität, anstatt dem Trieb in's Weite nachzugeben, in bestimmter Richtung so sich zusammengenommen wie später, nach SCHILLER's Rath still und unerschlafft im kleinsten Punkte die höchste Kraft gesammelt: jener Lohn wäre ihm nicht ausgeblieben. Dafür erscheint er nun als das Marmorbild im Hain der Wissenschaft, welches man hundertfach wähnt, weil alle Wege darauf zuführen, und weil, wo immer man gehe, man es stets wieder bald näher bald entfernter schimmern sieht.

Das Fehlen einer Entdeckung ersten Ranges bei MÜLLER ist ein Zug mehr der Aehnlichkeit mit HALLER, dessen Alles umfassende Gelehrsamkeit, reformatorische Wirkung und gebietende Stellung um die Mitte des vorigen Jahrhunderts immer wieder zum Vergleich mit MÜLLER auffordern. Ohne sich des *'Furor biographicus'*, wie Hr. MACAULAY es nennt, verdächtig zu machen, darf man jedoch vorhersagen, dass MÜLLER's Ruhm in fernen Zeiten, wenn seine 'Physiologie' in der Geschichte der Wissen-

schaft unmittelbar auf die *Elementa* zu folgen scheinen wird, HALLER's Ruhm übertreffen wird. Nicht weil er, wie schon bemerkt, in einer viel kenntnissreicheren Zeit vergleichsweise eben so gelehrt und vielseitig war wie HALLER in der seinigen, sondern wegen der überlegenen Urtheilskraft und Auffassung, die er überall bewährt hat. Wo über einen wichtigen Punkt zwei verschiedene Ansichten möglich waren, kann man fast sicher darauf rechnen, HALLER auf der Seite zu finden, die seitdem unterlegen ist. In der Lehre von der Zeugung hat er die Evolution gegen die Epigenese, in der von den Drüsen RUYSCH's Meinung gegen MALPIGHI's, in der vom Erbrechen WEPFER's gegen CHIRAC's vertheidigt. Gegen DEMOURS läugnet er die Muskelnatur der Iris, gegen WEITBRECHT eine merkbare Verspätung des Pulses an entfernteren Körperstellen; er schweigt von HAMBERGER's Theorie der äusseren und inneren Zwischenrippenmuskeln, und lässt auch letztere die Rippen heben. Die Lehre von der selbständigen Reizbarkeit der Muskelfaser ist allem Anschein nach dem Siege nah; auf HALLER's Gründe hin hätte sie zu fallen verdient. Auch MÜLLER hat geirrt; denn wer irrte nie der Natur gegenüber? Gewöhnlich aber trifft er den Nagel auf den Kopf. Eine Menge von ihm hingeworfener Gedanken, die sich später bewährt haben, wie die Nothwendigkeit eines Zusammenhanges zwischen Ganglienkugeln und Nervenröhren, eines Darmnervensystemes, u. a. m., zeigt, dass er im Sinne der Natur zu schliessen gelernt hatte; und es ist jeder Grund vorhanden, anzunehmen, dass ihm in den Fächern, mit denen er sich zuletzt beschäftigte, noch ähnliche Triumphe bevorstehen.

Neben HALLER und MÜLLER, als Heroën der Vorzeit, wird aber den auf unsere Tage zurückblickenden späten Nachkommen die ragende Gestalt CUVIER's erscheinen, der vor MÜLLER das Nämliche voraus hat, was GALILEI und NEWTON vor LAPLACE und GAUSS, oder was LAVOISIER vor BERZELIUS: die grössten Dinge gemacht zu haben, weil sie eben noch zu machen waren. Wie es nur Ein Weltsystem zu entdecken gab, so gab es auch nur

Eine untergegangene Thierwelt aus ihren Trümmern zu entwickeln. Um gegen die einfache Grösse von CUVIER's Leistungen aufzukommen, muss der bunte Reichthum von MÜLLER's Gaben in die Schale gelegt werden. In der Gewebelehre, der Physiologie, der Entwickelungsgeschichte hat CUVIER nichts hervorgebracht, und RUDOLPHI hat uns eine Aeusserung CUVIER's erhalten, aus der hervorzugehen scheint, dass von der pathologischen Anatomie er kaum den Begriff erfasst hatte.[201]

Müller als Lehrer.

Auch als Lehrer im anatomischen Theater und auf dem Katheder besass MÜLLER grosse Eigenschaften. Er hatte zwar, wie schon bemerkt, keine natürliche Beredsamkeit, wozu seiner Natur das Expansive fehlte, auch kein Sprachtalent, sofern es sich in leichter Aneignung neuerer Sprachen bekundet, und wie CUVIER fehlte es ihm an Fülle des Organs.[202] Es kann für Manchen ermuthigend sein zu vernehmen, und mag deshalb aufbewahrt werden, dass MÜLLER's erste Anfänge auf dem Katheder nicht viel versprochen haben sollen. Als aber Uebung die ursprünglichen Mängel seines Vortrages besiegt und seine Vorzüge entwickelt hatte, gehörte dieser in Berlin wie früher in Bonn zu den besten an der Universität. Er war nicht von der Art derer, welche durch sprudelnde Lebhaftigkeit fesseln, durch Feuer hinreissen, durch Witz und Fülle blenden, welche aber, wenn augenblickliche Verstimmung diese glänzende Aussenseite dämpft, nicht selten einen Mangel an wahrem Gehalt und innerem Zusammenhang verrathen. MÜLLER's Vortrag war kalt, und doch ergriff er durch den Ernst einer tiefen Begeisterung, die aus ihm sprach. Er war sich stets gleich an gedrungenem, aus vollkommener Sachkenntniss zweckmässig geschöpftem Gehalt. MÜLLER verirrte, wiederholte, versprach sich nie. Während sein durchdringendes Auge durch die Versammlung schweifte, auch wohl einem Eindringling zur Pein auf ihm ruhte, floss aus seinem Mund die Rede ruhig, klar, schmucklos gediegen, so dass sie, stenographirt,

ohne Weiteres hätte in die Druckerei wandern können. Es ist nicht genug zu beklagen, dass nicht so seine Vorlesungen über vergleichende Anatomie, in denen er bis zuletzt seine ganze Stärke entfaltete, und das nur zweimal gelesene Publicum über fossile Fische und Amphibien erhalten worden sind. Dabei war MÜLLER ein Meister des Zeichnens an der Tafel. Es war ein hoher Genuss, ihn eine sich entwickelnde Thierform durch eine Reihe von Zwischenstufen allmählich zur vollendeten Gestalt überführen zu sehen. Diese aus der unfehlbaren Sicherheit der Anschauung, die ihm eigen war, entspringende Fertigkeit liess weder ihn noch seine Zuhörer die in England und Frankreich üblichen Wandbilder vermissen, welche zwar viel Zeit ersparen, auch durch die Dauer des Eindrucks nützlich sind, dem Zeichnen an der Tafel aber an erläuternder Kraft insofern nachstehen, als die Zuhörer die Dinge nicht gleichsam vor ihren Augen werden sehen.

MÜLLER's Stellung in Berlin sicherte ihm von vorn herein einen überwiegenden Einfluss auf die wissenschaftliche Erziehung der ärztlichen Jugend Norddeutschlands. Allein abgesehen von seiner Wirksamkeit als öffentlicher Lehrer, hatte er jederzeit einen engeren Kreis von Schülern um sich versammelt, die mit Begeisterung an ihm hingen, und von denen jetzt Viele, sich laut zu seinen Jüngern bekennend, überall im deutschen Vaterlande Lehrämter der Anatomie, Physiologie, Zoologie bekleiden. Dem gewöhnlichen Brodstudirenden zwar, dem Banausen, soll MÜLLER nicht selten mit einem so geringen Maass von Zuvorkommenheit begegnet sein, dass es an Unfreundlichkeit grenzte. Ueberlaufen, wie er war, musste er wohl dergestalt einen Wall um sich ziehen, wollte er die wenige ihm ausser den Ferien übrige Zeit zu Rathe halten. Es war deshalb, wenigstens früher, schwer sich ihm zu nähern. Bemerkte er aber auch nur eine Spur von Talent, von selbständigem Forschungstriebe, nur einen Funken von jenem Feuer, das in ihm selber so verzehrend loderte, so war er wie umgewandelt. Dann war er die Güte selber, und seine Einsichten, seine Bücher, die Hülfs-

mittel aller Art, über die er gebot, theilte er auf das Bereitwilligste mit.

Wie er überall auf eigenen Füssen stand, so verlangte er freilich auch von seinen Schülern, dass sie sich selber zu helfen wüssten. Er stellte Aufgaben und regte an; im Uebrigen begnügte er sich, um ein chemisches Gleichniss zu gebrauchen, mit einer Art von katalytischer Wirksamkeit. Es bedurfte auch nicht mehr. Er wirkte, wie GOETHE von der Schönheit sagt, durch seine blosse Gegenwart. Es hing um ihn, in den Augen seiner Schüler, ein daemonischer Zauber, wie in den Augen der Krieger um einen angebeteten Feldherrn, und die Vorstellung, dass vielleicht sein Blick auf uns ruhte, genügte, um uns zu den höchsten Anstrengungen zu spornen. Zergliedern lässt sich dieser Zauber seiner Natur nach nicht. Versucht man es, so bleibt zuletzt nichts übrig als der begeisternde Anblick und das hinreissende Beispiel einer unerreichbar hoch gestiegenen, schon im Leben wie mit einem mythischen Hauch umwobenen Persönlichkeit, die man jeder anderen Rücksicht, jeden Lebensgenusses, jeder Bequemlichkeit vergessen, mit an's Düstere grenzendem Ernst und Alles besiegender Leidenschaft, ein ideales Ziel verfolgen sah. Der beste Lohn für uns aber war, wenn MÜLLER in einem verlorenen Augenblick den Bogen abspannte, und sich auf ein allgemein menschliches Gespräch und auf heitere Scherze einliess.

Enthielt sich MÜLLER der Einwirkung auf den Gang der von ihm angeregten Untersuchungen, so liess er dafür auch seine Schüler in ihrer Entwickelung und ihren Neigungen auf das Freieste gewähren. Er ehrte jede Selbständigkeit gleich seiner eigenen. So erklärt es sich, dass gerade die Schüler MÜLLER's, die seine eigensten Bestrebungen in der Physiologie fortsetzen, sich mit ihm, wie vorher dargelegt wurde, in einem tiefen und laut ausgesprochenen principiellen Widerspruch befinden konnten, ohne dass dies den geringsten Schatten auf das Verhältniss zwischen ihm und ihnen geworfen hätte. Und so hat MÜLLER, ohne sich darum zu bemühen, ohne in Rede oder Schrift sich als

Lehrmeister hingestellt, ohne je das Wort 'Schüler' gebraucht zu haben, in That und Wahrheit nicht nur eine, sondern entsprechend seiner eigenen Vielseitigkeit, die er nicht auf seine Jünger übertragen konnte, mehrere Schulen organischer Naturforschung gegründet, die in ganz verschiedenen Richtungen fortarbeitend nichts gemein haben, als dass die Flamme, die sie hüten und schüren, von seiner Esse ausging, dass sie sämmtlich die Natur in seinem Sinne befragen. Ich habe vorher die berühmten Namen seiner Bonner Zuhörer aus dem Anfang seiner Lehrthätigkeit aufgezählt; ich brauche jetzt nur die der HH. Édouard Claparède, Ernst Haeckel, Johannes Lachmann, Nathanaël Lieberkühn, Anton Schneider, Max Schultze, Guido Wagener, seiner Begleiter an die Seeküsten während der letzten Jahre zu nennen, um die glückliche Wirkung zu bezeichnen, die er noch zuletzt in dieser Richtung ausgeübt hat.

Müller als Vorsteher des anatomischen Museums.

Mit Müller's wissenschaftlicher Thätigkeit eng verknüpft war die Verwaltung des anatomischen Museums, oder, wie der officielle Name ist, der anatomisch-zootomischen Sammlung.[303] In seiner Gedächtnissrede auf Rudolphi vom Jahr 1835 hob Müller hervor, wie jung diese Sammlung sei, da sie erst seit Gründung der Universität im Jahr 1810 auf vergleichende Anatomie ausgedehnt wurde, und wie schwer es hier sei, mitten im Binnenlande, bei geringen Handelsverbindungen, und beschränkteren Mitteln, den Wettstreit zu bestehen mit den alten, reich ausgestatteten Anstalten in Frankreich, England und Holland, denen theils durch den Handelsverkehr, theils aus überseeischen Niederlassungen, die Naturschätze aller Welttheile zufliessen. In den dreiundzwanzig Jahren seiner Verwaltung hatte Rudolphi die von ihm vorgefundene Walter'sche Sammlung, welche aus etwa dreitausend grösstentheils anthropotomischen Praeparaten bestand, um etwa viertausend Praeparate vermehrt, so dass die Gesammtzahl der eingetragenen Praeparate sich auf 7197 belief.

Müller begann damit, seine werthvolle Privatsammlung, die 418 praeparirte und 385 unpraeparirte Gegenstände enthielt, und die er in Bonn mit den grössten Opfern zusammengebracht hatte, der Königlichen Sammlung einzuverleiben, wofür er nur etwas höhere Umzugsgelder bekam. Im Jahr 1835 war die Zahl der aufgestellten Gegenstände schon auf 11 000 gestiegen. Am 27. April dieses Jahres, am Tage vor seinem Tode, trug Müller in den Katalog des Museums No. 19 577 ein, so dass während der fünfundzwanzig Jahre oder etwa neuntausend Tage seiner Verwaltung die Zahl der Praeparate sich um 12 380, oder im Durchschnitt alle zehn Tage um dreizehn bis vierzehn Nummern vermehrt hat, von denen aber sehr viele ganze Reihen von Praeparaten umfassen. Ein ansehnlicher und besonders werthvoller Theil dieser Erwerbungen rührt von der Reise unseres Collegen Hrn. Peters nach dem südöstlichen Afrika her, zu welcher vorzüglich Müller den Antrieb gab und die Mittel beschaffte. Im Gange seiner Arbeiten lag auch die Ausdehnung der Sammlung in's palaeontologische Gebiet. Mit wenigen Ausnahmen tragen sämmtliche Gegenstände im Museum, von dem riesigen Unterkiefer des *Physeter makrocephalus* und den mächtigen Trümmern untergegangener Thiergeschlechter bis zu dem winzigsten Vogelskelet oder Schächtelchen voll mikroskopischer Praeparate, ihre Bezeichnung und Nummer in Müller's eigener, zwar nicht zierlichen, aber stets höchst klaren und energisch ausgeprägten Handschrift. Hier auf dem Museum verbrachte er, überlegend, ordnend, umstellend, vergleichend, bestimmend, eintragend, stets einen grossen Theil seiner Zeit. Es kann erwähntermaassen keine Frage sein, dass seine Vertiefung in die Zoologie zum Theil dieser Beschäftigung entsprang. Sein Sammeleifer, seine Gewissenhaftigkeit, der Ehrgeiz, den er für seine Anstalt empfand, liessen ihn grosse Materialien herbeischaffen, deren Anordnung unter seinen Händen, wie die der Plagiostomen, dann stets sogleich eine neue ward. Mögen die Museen in Paris, London, Leiden theils an einzelnen Schaustücken und Seltenheiten reicher sein, theils durch äusseren

Glanz mehr in's Auge fallen: die Berliner Sammlung, MÜLLER's Schöpfung, wie man nach den obigen Zahlen wohl sagen kann, sein Stolz und seine Freude, steht, was Vollständigkeit und systematische Anordnung betrifft, keiner jener älteren Schwestern mehr nach, und übertrifft sie vielleicht an innerer Bedeutung, sofern sie in allen ihren Theilen verwachsen ist mit den Arbeiten eines der umfassendsten Köpfe, welche die organische Naturwissenschaft gekannt hat. Hier sieht man, aus MÜLLER's Jugendzeit, die Praeparate vom Nervensystem der Gliederthiere und die Drüseninjectionen; hier die von Hrn. C. KRAUSE bewunderte Darstellung der organischen Nerven des cavernösen Gewebes[204] und die Injectionen der Rankenarterien; dort die Mikrocephalen von Kiwitsblott, und unter den ersten mikroskopisch untersuchten Geschwülsten das Enchondrom, in welchem das Chondrin entdeckt wurde; hier die Myxinoïden, die Ganoïden, den Amphioxus, den Pentakrinus Caput Medusae, die Kehlköpfe der Passerinen; dort die Modelle der abenteuerlichen Staffelei- und Rococo-Larve der Seesterne, der Wunderschnecke aus der Synapta; endlich dort, langhingestreckt durch die Tiefe des grossen Skeletsaals, die endlose Wirbelreihe der vorsündfluthlichen Zeuglodonten. Hier ist der Ort, wo zu wünschen ist, dass die Zeusähnliche Bildung des Mannes, der dies Alles vollbracht, wie sie von SCHORB's Künstlerhand erhalten wurde, in würdigem Stoff ausgeführt, dereinst auf das, was im Leben seine Welt war, herniederschaue.[205]

Müller ausserhalb der Wissenschaft.

MÜLLER's Begabung war, wie die JACOBI's, der Art, dass sie Einen irre machen konnte im Glauben an specifische Talente. So hervorragend bei ihm die Fähigkeiten waren, die ihm als Organe der Forschung dienten, man erhielt doch den Eindruck, dass er in vielen anderen Feldern menschlicher Thätigkeit gleichfalls Ausserordentliches geleistet haben würde. Sein Gedächtniss erstreckte sich nicht bloss auf organische Formen, Speciesnamen und Citate, sondern auch auf Menschen. Wie Kyros seine Soldaten,

kannte Müller in jedem Semester fast alle seine Zuhörer von Angesicht, viele mit Namen, und erinnerte sich sogar später bei der Prüfung, ob sie fleissig oder lässig seine Vorlesungen besucht hatten. Seine Menschenkenntniss, Beobachtungsgabe, Selbstbeherrschung, Geistesgegenwart, seine Vorsicht und Entschlossenheit, beide zu ihrer Zeit, verbunden mit einem feinen Gefühl für das Schickliche, unvergleichlicher Arbeitskraft und jenem schon mehrmals gerühmten Ordnungssinn, der sich in der Zeit als gewissenhafteste Pünktlichkeit äusserte: Alles dies machte Müller zu einem vortrefflichen Geschäftsmann, der was er wollte, stets erreichte, was er nicht erreichen konnte, niemals wollte.

Ein Bild von Müller als Menschen zu entwerfen, ist auch für Solche, die ihm näher standen, sehr schwer. Das Erste, was sich darbot, war eine tiefe Verschlossenheit, die nicht in sich hineinblicken liess, und die man in besonderen Augenblicken überraschen musste, um etwas mehr zu sehen als den gleichmässigen Ausdruck der mit einer Art von Schwermuth gefärbten Energie, mit welcher er seine geistigen Zwecke verfolgte. Es war als hätte er gewusst, für wie wenige Tage, wie der Sohn des Peleus klagt, ihn die Mutter geboren, wenn er dem Ruhm nachstrebe, und als könne er doch nicht anders. Die bekannte Aeusserung Müller's: „An der Arbeit klebt Blut“ — wird aber fälschlich dahin ausgelegt, dass er durch eine seiner Arbeiten sich besonders angegriffen, ja aufgerieben gefühlt habe.[206] Vielmehr bezog sie sich auf die Rhizopoden-Studien seiner letzten Jahre, in deren Verfolg er das Unglück hatte, einen hoffnungsvollen jungen Mann, einzigen Sohn einer seiner Familie befreundeten Wittwe, an seiner Seite im Schiffbruch untergehen zu sehen. Jedenfalls waren in Müller's Innerem merkwürdige Gegensätze verschmolzen. Dieser scheinbar so harte, gelegentlich rücksichtslose Mann zeigte andere Male eine Weichheit der Empfindung, die dann um so wirksamer hervortrat. Er war der zärtlichste Gatte, seiner Tochter und seinem Sohne der liebevollste Vater. In der Unterhaltung erschien er nicht gerade sehr productiv. Dazu war er

zu sehr mit dem jedesmaligen Gegenstande seiner Arbeiten gesättigt, auf den unwillkürlich alle geistigen Wege zurücklenkten. Im Schoosse seiner Familie, oder in eng vertrautem Kreise, etwa auf seinen Ferienreisen nach guter Ausbeute mit dem feinen Netz und am Mikroskop, konnte er der liebenswürdigste Gesellschafter sein, ja sich kindlicher Ausgelassenheit hingeben. Unter den Künsten fesselte ihn am meisten die Architektur; unter den neueren deutschen Dichtern PLATEN; unter den Musikern GLUCK.

Sein bedeutendes Einkommen, welches er nicht mühlos hohen Gehalten verdankte, sondern wesentlich seinem Erfolg als Lehrer, verwendete er mit grossartiger Freigebigkeit zur Förderung der Wissenschaft und jeden edlen Zweckes. Für seine Reisen, seine Bücher, für die Ausstattung seiner Werke reute ihn kein Preis. Er hinterlässt eine Fachbibliothek, wie sie in den Händen eines Privatmannes nicht leicht wieder vorhanden ist, vermehrt natürlich durch die Geschenke, die ihm als Zeichen der Verehrung fast täglich aus allen Ländern der Welt zuflossen. Es ist nicht genug zu wünschen, dass diese Bibliothek, durch öffentliche Mittel, Preussen erhalten bleibe.[207]

Von manchen Fachgenossen wurde MÜLLER früher eines übertriebenen Ehrgeizes angeklagt, der es ihm schwer mache, fremdes Verdienst neben dem seinen aufkommen zu lassen. Sollte er sich dieses Fehlers schuldig gemacht haben, so will erwogen sein, was DIDEROT von GREUZE sagt, dass MÜLLER ohne diesen Ehrgeiz eben nicht wäre er selber gewesen. So maasslose Anstrengungen, wie er sie sich auferlegte, können nicht anders als von einer entsprechenden, einer gleich maasslosen Leidenschaft getragen werden, wie der Wissenstrieb allein, ohne einen Bezug auf das Ich, sie nicht einflösst. Jedenfalls hatte MÜLLER später in dieser Beziehung sehr über sich gewonnen, wie er denn überhaupt von sittlichen Strebungen mehr als man glauben sollte bewegt war. Auch war wohl an ihm jenes Sprichwort wahr geworden, dessen bittere zweite Hälfte man gern verschweigt: Was man in der Jugend wünscht, hat man im Alter die Fülle, und

macht sich nichts mehr daraus. Jetzt konnte man ihm eher die entgegengesetzte Schwäche zuschreiben, fremdes Verdienst, vorzüglich an der Jugend, zu leicht zu überschätzen. „Der Neid," sagte er mir in der letzten Unterhaltung, die ich wenige Tage vor seinem Tode mit ihm hatte, „der Neid ist bei mir in die Be-„wunderung umgeschlagen. Aber das ist eine Hoheit der Gesin-„nung, zu der man erst allmählich gelangt."

Steindruck und Photographie, Pinsel und Meissel haben MÜLLER's Züge zu verschiedenen Zeiten seines Lebens festgehalten. Doch vermag kein Bild ganz die bald düstere, bald heitere Pracht dieser Züge wiederzugeben, deren Adel, mit dem glühenden Auge, der braunen Gesichtsfarbe und dem dunklen lockigen Haar, der Familiensage einer Abstammung von römischen Legionaren das Wort zu reden schien. MÜLLER war von mittlerem, eher kleinem Wuchse, in der Jugend zierlich und mager, in späteren Jahren von angemessener Fülle. Die Breite der Schultern und die Tiefe der Brust stellten das Gleichmaass mit dem mächtigen Haupte wieder her, das ein herrlicher Nacken im erregten Gespräch oder auf dem Katheder stolz aufgerichtet hielt, sonst aber meist nachdenklich zur Seite sinken liess. So war es MÜLLER, zu so vielem Anderen, von der Natur gegeben, wie TIECK von NOVALIS sagt, dem geübteren Auge die Erscheinung der Schönheit darzubieten. Doch muss man, wie dort TIECK, bedingend hinzufügen, dass Hand und Fuss bei ihm ohne feinen Ausdruck war.[203]

In seinem Auftreten verband MÜLLER die etwas steife Förmlichkeit des alten deutschen Professors mit der weltmännischen Gewandtheit des modernen Gelehrten, der es nicht unter der Würde der Wissenschaft hält, auch an seine äussere Erscheinung zu denken. Seine Sitten waren die einfachsten. Seine Mässigkeit war erstaunlich. Er bedurfte keiner Erholung von seinen Arbeiten. Von seinen Geschäften und Vorlesungen waren seine Arbeiten ihm die Erholung. Nie sah man ihn erschöpft. Keine Witterung vermochte etwas über ihn, ausser wenn ein bleigrauer

Himmel ihm das Licht zum Beobachten oder zum Zeichnen verkümmerte.

Müller war, was man nennt, nie krank gewesen. Er schien über den kleinen Leiden zu stehen, denen sonst wohl ein in geistigen Anstrengungen seines körperlichen Wohles vergessener Gelehrter unterliegt. Erkältungen war ihm fast unbekannt, obwohl er stets unbegreiflich leicht gekleidet ging. Es war als hätten ihm die Götter ewige Jugend verliehen. In der Mitte der vierziger Jahre fing er wieder an schlittschuhzulaufen, und so schnellkräftig fühlte er sich noch wenige Jahre vor seinem Tode, dass er aus einem höflichen Wettstreit, wer von uns beiden etwas aus einem entfernten Theile des Museums holen solle, lachend einen förmlichen Wettlauf dem Corridor entlang machte. Die erschütternde Katastrophe seines Schiffbruches war ohne Folgen an ihm vorübergegangen. Und doch bereitete sich innerhalb dieser gewaltigen und scheinbar so harmonischen Organisation eine Störung vor, die unerwartet schnell eine verderbliche Wendung nehmen sollte.

Das Ende.

In früherer Zeit rühmte sich Müller des Vermögens, gleich einem Feldherrn zu jeder Stunde des Tages schlafen zu können, wenn er sich gedankenruhig hinlege.[209] Aber schon längst quälte ihn jetzt Schlaflosigkeit. Doch brachte er eine ansehnliche Zeit ruhend im Bett zu, und fühlte sich dadurch gestärkt. Einigemal wurde er, unter tiefer Missstimmung, von Schmerzen in der Lebergegend befallen, in deren Gefolge auch einmal Gelbsucht erschien. Er deutete dies Leiden auf Krampf des Gallenganges, und bekämpfte es erfolgreich durch grosse Gaben Opium. Auch litt er an Herzklopfen, so dass der Verdacht eines Herzfehlers bei ihm vorhanden ist. Man erinnert sich jetzt, dass in den letzten Jahren seine Schläfenarterien einen sehr geschlängelten Verlauf angenommen hatten.

Gegen Ende des Winters 1856—1857 erhielt seine Gesundheit den ersten offenbaren Stoss, indem ein schleichendes Fieber

mit gastrischem Charakter ihn zwang, zum ersten Mal seit 1827 seine Vorlesungen krankheitshalber auszusetzen. Er war damals sehr um sich besorgt, glaubte einem Typhus entgegenzugehen, beschied seinen Sohn, Hrn. Dr. MAX MÜLLER, telegraphisch aus Köln zu sich, ordnete alle seine Angelegenheiten, und untersagte für den Fall seines Todes, gleich DIEFFENBACH, die Oeffnung seiner Leiche. Statt des Typhus entwickelte sich indess nur ein arthritischer Process in dem einen Fussgelenk, und der folgende Sommer sah MÜLLER scheinbar ganz wiederhergestellt, wie er denn erwähntermaassen im Herbst darauf der Akanthometren wegen nochmals an das Mittelmeer ging.

Im vorigen Winter aber fing MÜLLER an, über zu viele ihm aufgebürdete Arbeit zu klagen, was er früher nie gethan hatte. Er litt mehr als sonst an Schlaflosigkeit, gegen die er leider wieder grosse Gaben des verrätherischen Narkoticums genommen zu haben scheint, welches einst HALLER verderblich ward. Dazu gesellten sich, nicht zu verwundern, hartnäckige Verdauungsstörungen. Schon früher neigte er zu Schwindelanfällen, und pflegte ihnen beim Mikroskopiren stundenlang zu trotzen, indem er sich am Tisch festhielt. Sie wurden jetzt so häufig, dass er sich nicht mehr auf seine Bücherleiter wagte. Abends sah man ihn, theilnahmlos in sich versunken, im Schauspiel sitzen, oder, wie von einer tiefen inneren Angst getrieben, in entlegenen Strassen umherirren. Düstere Ahnungen kamen über ihn, und waren diesmal nur zu sehr gerechtfertigt. Das Häuschen am fernen heimathlichen Strom, welches er sich oft, und sich darin, umgeben von seinen Büchern, seinem Mikroskop, seinen Lieben, am Abend seiner Laufbahn ein *nobile Otium* geträumt hatte, es war das Haus aus seiner Schilderung des Mannesalters in der 'Physiologie', welches man „aufbaut für eine Zukunft, die man oft nicht erlebt".

Die Osterferien dieses Jahres brachten ihm nicht wie sonst das Vollgefühl der Befriedigung, eine Zeit lang ungestört seinen Arbeiten leben zu dürfen. Als endlich das Sommersemester vor

der Thüre stand, sah MÜLLER die Nothwendigkeit ein, etwas Durchgreifendes für seine Gesundheit zu thun. Er beschied seinen Sohn aus Köln zu sich, um sich mit ihm darüber zu berathen, und kam endlich zu dem Entschluss, das Colleg über Physiologie aufzugeben. Eine Besprechung mit seinem Hausarzt, dem Geheimen Medicinalrath Hrn. Prof. Dr. BÖHM, wurde anberaumt, um Weiteres zu verabreden. Am Morgen des Tages, wo diese Besprechung stattfinden sollte, des 28. April 1858, wurde MÜLLER todt im Bette gefunden, nachdem er erst zwei Stunden zuvor sich heiter und anscheinend wohl mit seiner Gattin unterhalten hatte. Da die Oeffnung seiner Leiche untersagt war, blieb die Todesursache unbekannt; am wahrscheinlichsten ist er der Ruptur eines grossen Gefässes erlegen.

Seine Schüler, seine Zuhörer haben ihn unter der trauernden Theilnahme alles Dessen, was in dieser Stadt Dingen des Geistes huldigt, nach alter akademischer Sitte zur Ruhe getragen.

Wie der düstere Rauch seiner Grabesfackeln durch das hervorsprossende Grün zog, drängte sich der Laut des Dichters immer von Neuem zu: „Um Frühlingsanfang ist ein Baum gefallen"; und den Worten folgend musste man zuletzt sich schmerzlich sagen: „Er ging, nun zeigt wetteifernd eure Gaben! Doch derer, die ich kenn', ersetzt ihn keiner."

Wenn aber etwas uns trösten könnte über solchen Verlust, so würde es die Betrachtung sein, zu der WINKELMANN's Tod GOETHE anregte. „So war er denn auf der höchsten Stufe des Glücks, das er sich nur hätte wünschen dürfen, der Welt verschwunden. Und in diesem Sinne dürfen wir ihn wohl glücklich preisen, dass er von dem Gipfel des menschlichen Daseins zu den Seligen emporgestiegen, dass Ein schneller Schlag ihn von den Lebendigen hinweggenommen. Die Gebrechen des Alters, die Abnahme der Geisteskräfte hat er nie empfunden. Er hat als Mann gelebt und ist als ein vollständiger Mann von hinnen gegangen. Nun geniesst er im Andenken der Nachwelt den Vortheil, als ein ewig Tüchtiger und Kräftiger zu erscheinen; denn

in der Gestalt, wie ein Mensch die Erde verlässt, wandelt er unter den Schatten, und so bleibt uns Achill als ewig strebender Jüngling gegenwärtig. Dass JOHANNES MÜLLER früh hinwegschied, kommt auch uns zu gute. Von seinem Grabe her stärkt uns der Anhauch seiner Kraft, und erregt in uns den lebhaftesten Drang, das, was er begonnen, mit Eifer und Liebe fort- und immer fortzusetzen."

Anmerkungen.

1 (S. 143). Die Rede ist im Jahrgang 1859 der Abhandlungen der Akademie (Berlin 1860. 4.), S. 25—190 abgedruckt. Als quellenmässige Darstellung des Lebens und Schaffens eines Mannes wie JOHANNES MÜLLER darf sie vielleicht an sich einigen Werth für die Geschichte der Wissenschaft beanspruchen. Sie hat aber, wenn ich nicht irre, an Interesse gewonnen durch einen Umstand, der in gewisser Hinsicht sie gerade als veraltet erscheinen lassen könnte. Sie wurde nämlich, nachdem sie der Hauptsache nach in der angegebenen Sitzung verlesen worden war, bis auf litterargeschichtliche und stilistische Einzelheiten für den Druck vollendet während des Winters 1858—59, also in den letzten Tagen der durch die 'Origin of Species' so plötzlich der Herrschaft beraubten älteren zoologischen Schule. So giebt sie ein Bild von der qualvollen Verwirrung, in welcher beim Nachdenken über die Grundsätze der Systematik und die Schöpfungsgeschichte damals diejenigen sich befanden, die selbständig genug um nicht der Orthodoxie der Schule sich zu beugen, bei gewissenhafter Ueberlegung doch nicht vermochten, aus den umschnürenden Banden der angeblichen Unveränderlichkeit der Species, der Unvollständigkeit des palaeontologischen Archives, vollends der Teleologie sich zu befreien: mit Einem Wort, die vordarwinischen Darwinianer (vergl. Erste Folge, S. 438). Die bei Gelegenheit der Entoconcha mirabilis geschilderten Discussionen mit MÜLLER haben wiederholt zwischen ihm und uns, BRÜCKE und mir, fast wörtlich

stattgefunden. Wie ich anderswo sagte (Erste Folge, S. 217), es ist schade, dass er jenen unermesslichen Umschwung nicht erlebte, für welchen, wie sein Verhalten gegenüber der Erzeugung von Schnecken in Holothurien zeigt, er wohl einen offenen Sinn gehabt hätte. Doch ist die Frage, ob es ein Glück für ihn gewesen wäre, die Richtung, in welcher er sein Leben lang, und noch zuletzt mit verdoppelter Wucht, sich angestrengt hatte, von einem allem Neuen sich gedankenlos ergebenden Geschlecht verkannt, ja für einen Irrweg erklärt zu sehen.

Je mehr ich glaube, den dauernden Werth dieser Rede darin sehen zu sollen, dass sie ein Bild der Zustände festhält, aus denen Müller sich entwickelte und die in seiner eigenen Thätigkeit gipfelten, um so weniger konnte ich natürlich daran denken, darin vorkommende, seitdem als irrig erkannte Meinungen zu berichtigen oder überholte Thatbestände neuerer Einsicht entsprechend weiter auszuführen. Wenn ich dies an einigen Stellen durch hinzugefügte Noten gethan habe, an anderen nicht, bitte ich daraus nicht den Schluss zu ziehen, dass der letzteren Unrichtigkeit, Veraltung, Unvollständigkeit mir entging. Zusätze zu den Anmerkungen des gegenwärtigen Abdruckes, bei welchen es darauf ankommt, dass man sie als solche erkenne, sind, wie auch schon sonst in dieser Sammlung, in eckige Klammern eingeschlossen.

Im Urdruck folgt auf den Text der Rede das möglichst vollständige Verzeichniss — 267 Nummern — von Müller's Arbeiten. Es ist hier nicht wieder abgedruckt; die folgenden, mit Rücksicht darauf etwas erweiterten Anmerkungen enthalten in der That alles zur Erläuterung des Textes Nöthige, und nur im Fall mehr eingehender litterarischer Studien würde es rathsam sein, auf jenes Verzeichniss zurückzukommen, wobei die Anmerkungen 179—181 des Urdruckes zu beachten sind. Ich benutze aber diese Gelegenheit, um es durch einige Nummern zu vervollständigen, welche mir erst seitdem bekannt wurden.

1824.

Die beiden Kupfertafeln zu Carl Aug. Mohring, Dissertatio inauguralis zootomica sistens descriptionem Trionychos aegyptiaci osteologicam, vom 6. März 1824, 4., sind (worauf mich der verstorbene Baum in Göttingen 1861 aufmerksam machte) von Müller gezeichnet, welchem der Verfasser in seiner Vorrede überhaupt für seine Hülfe bei Anfertigung der Dissertation dankt.

1827.

11a. An Hrn. Prof. Dr. C. H. SCHULTZ in Berlin, vom Prof. Dr. MÜLLER in Bonn, betreffend eine Aeusserung in den Jahrbüchern für wissenschaftliche Critik No. 9 und 10. S. 77. d. d. Bonn den 15. Sept. 1827. Isis von OKEN. Jahrg. 1828. Bd. XXI. S. 221—224.

1831.

39a. Ueber eine merkwürdige Eigenthümlichkeit im Bau der Augen und Thränenwerkzeuge bei den Geckonen. In VON AMMON's Zeitschrift für die Ophthalmologie u. s. w. Bd. I. Hft. I. 1831. S. 179.

1858.

268. Ueber Pilidium und Micrura. Anmerkung zu: Dr. A. KROHN. Ueber Pilidium und Actinotrocha. Archiv u. s. w. 1858. S. 298—301. Diese — posthum erschienene — Mittheilung, nicht die im Urdruck als solche aufgeführte No. 267, ist die letzte von MÜLLER's Veröffentlichungen, deren Zahl durch diese drei Zusätze auf 270 steigt.

Ich lasse ferner hier ein Verzeichniss der mir bekannt gewordenen Gedächtnissreden, biographischen Notizen u. d. m. über JOHANNES MÜLLER folgen.

1. RUDOLPH WAGNER, Beilage zur Augsburger Allgemeinen Zeitung, No. 127, vom 7. Mai 1858.

2. (SCHAAFFHAUSEN), Kölnische Zeitung vom 28. Mai 1858.

3. F. DE FILIPPI, Notizia biografica letta alla R. Accademia delle Scienze nella tornata del Giorno 6 Giugno. Gazzetta Piemontese. Mercoledi 16 Giugno 1858. No. 141.

4. ERNST BRÜCKE, WITTELSHÖFER's Wiener Medicinische Wochenschrift, No. 24, vom 12. Juni 1858.

5. (AUGUST MÜLLER, der Anatom), Leipziger Illustrirte Zeitung vom 10. Juli 1858. No. 784. S. 19.

6. (OTTO WEBER, der Chirurg), Preussische Jahrbücher. Herausgegeben von R. HAYM. Bd. I. Hf. V. S. 545. (Berlin, Mai 1858).

7. RUDOLPH VIRCHOW: JOHANNES MÜLLER. Eine Gedächtnissrede, gehalten bei der Todtenfeier am 24. Juli 1858 in der Aula der Universität zu Berlin. Berlin 1858. Verlag von August Hirschwald.

8. TH. L. BISCHOFF, Ueber JOHANNES MÜLLER und sein Verhältniss zum jetzigen Standpunkt der Physiologie. Festrede zur Feier des Geburtsfestes S. M. MAXIMILIAN II., Königs von Bayern, gehalten in der öffentlichen Sitzung der Kgl. Akademie der Wissenschaften am 27. November 1858. 4.

9. Obituary Notice read in the Anniversary meeting of the Royal Society of London, November 30, 1858. Proceedings of the Royal Society of London etc. London 1859. vol. IX. p. 556.

10. Seul (s. unten Anm. 8), Kölnische Zeitung, 30. December 1858.

11. Trendelenburg, Bericht über die in der Akademie während des verflossenen Jahres vorgegangenen Personal-Veränderungen. Friedrichs-Sitzung vom 27. Januar 1859. Monatsberichte u. s. w. 1859. S. 121.

12. Camille Dareste: Jean Müller, Ses Travaux et ses Doctrines physiologiques. Revue Germanique publiée par MM. Ch. Dollfus et A. Nefftzer. Deuxième Année. t. V. Février 1859. 1er Article; — t. VI. Avril 1859. p. 81. 2me Article; — Juin 1859. p. 559. 3me Article.

13. Schrötter, Bericht über die Leistungen der Kais. Akademie der Wissenschaften und die in derselben seit 31. Mai 1858 stattgehabten Veränderungen u. s. w. Im Almanach der Kais. Akademie u. s. w. Neunter Jahrgang. Wien 1859. S. 119.

Ich bin nun aber im Stande, dieser Reihe noch ein besonders werthvolles Glied hinzuzufügen in Gestalt eines Schreibens von Theodor Schwann an mich, aus Lüttich vom 22. December 1858, in welchem er auf meine Bitte seine Joh. Müller betreffenden Erinnerungen zusammengestellt und auch über die für die Geschichte der Physiologie nicht unwichtige Frage sich geäussert hat, wiefern er als Schüler oder als selbständiger Zeitgenosse Müller's anzusehen sei. Obwohl durch Schwann dazu ermächtigt, von seinem Schreiben jeden Gebrauch zu machen, zog ich vor, es den Anmerkungen zum Urdruck der Rede nicht einzuverleiben, weil ich fürchtete, dadurch Schwann von der Ausführung des damals noch von ihm gehegten Planes abzuhalten, selber eine Gedächtnissrede auf Joh. Müller zu veröffentlichen. Dies ist das Schreiben, von welchem sich das Concept unter Schwann's Papieren gefunden hat, und aus dessen Anfang einige Sätze schon von Hrn. Léon Fredericq mitgetheilt wurden (Théodore Schwann, sa vie et ses travaux etc. Liége 1884. p. 9. Note). Das ganze Schreiben, soweit sein Inhalt hierher gehört, lautet:

„Ich habe Joh. Müller zuerst kennen gelernt im October 1830, indem ich bei ihm seine Vorlesung über Encyclopaedie der Medizin und über allgemeine Pathologie belegte. Müller genoss damals unter allen Studenten eines ausserordentlichen Ansehens und Zutrauens sowohl seiner wissenschaftlichen Leistungen als seines offenen loyalen Charakters wegen. In dieser Vorlesung sprach er auch über

den BELL'schen Lehrsatz und sagte, die Frage über die Verschiedenheit der Empfindungs- und Bewegungsnerven sei noch unentschieden. Ich stand den Winter über in keiner andern Beziehung zu ihm als dass ich seine Vorlesungen besuchte. Im Frühjahr 1831 begegnete ich ihm zufällig auf einem Spaziergange und wir unterhielten uns über physiologische Gegenstände. Ich machte ihm im Gespräch einen Vorschlag zu einem Versuch über jene Frage, worauf er antwortete, er habe gerade jenen Versuch eben an Fröschen gemacht und die verschiedene Funktion der Nervenwurzeln bewiesen. Er lud mich ein, so oft ich wolle, zu ihm zu kommen, um Versuche zu machen. So habe ich denn während des folgenden Sommers alle Versuche, an denen er damals arbeitete, mit ihm gemacht. Ich erinnere mich namentlich der Versuche über die Empfindungs- und Bewegungsnerven, über Filtration des Blutes, über Bebrütung etc. Gleichzeitig besuchte ich im Sommer 1831 seine Vorlesungen über Physiologie und vergleichende Anatomie. Im Herbst 1831 verliess ich Bonn, um meine Studien in Würzburg fortzusetzen, wo SCHÖNLEIN damals lehrte. MÜLLER forderte mich damals schon auf mich dem Lehrfach zu widmen, was vorher schon mein Wunsch war, ohne dass ich ihn geäussert hatte.

Seine Vorlesungen zeichneten sich durch Klarheit und Gedrängtheit aus. Er diktirte die wesentlichen Punkte, gab aber dabei mündlich die nöthigen Erläuterungen, so dass das Diktat eine Fortsetzung des freien Vortrages zu sein schien.

Als ich um Ostern 1833 von Würzburg nach Berlin ging, war JOH. MÜLLER gerade dahin berufen worden und ich war sehr erfreut ihn dort wiederzufinden. Während seines Aufenthaltes in Würzburg stand ich in Briefwechsel mit ihm. Im ersten Jahre, das ich in Berlin zubrachte, hatte ich mit meinem Staatsexamen und mit meiner Dissertation 'Ueber die Nothwendigkeit der atmosphärischen Luft zur Bebrütung des Vogeleies' zu viel zu thun, um mit ihm Versuche zu machen.

Nach Vollendung des Staatsexamens forderte er mich von Neuem auf mich dem Lehrfach zu widmen und bot mir die Stelle an als Gehülfe am anatomischen Museum, die ich auch annahm und wo ich bis 1839 geblieben bin. In dieser Eigenschaft arbeitete ich jeden Morgen auf der Anatomie oder im Museum und half gelegentlich JOH. MÜLLER bei seinen Versuchen z. B. über Respiration der Frösche in Wasserstoffgas, über das Chondrin, über Flimmerbewegung bei den

Fischen, über das Gehörorgan. Das Eigenthum der gemachten Entdeckungen wurde wechselseitig auf's Strengste respektirt, und MÜLLER's Gerechtigkeitssinn verdiente immer die höchste Achtung.

Der Umgang mit JOH. MÜLLER war ausserordentlich aufmunternd, jeden neuen Gedanken, den man ihm äusserte, durch Forschungen und Versuche zu verfolgen. Ich erinnere mich eines auffallenden Faktums, welches darauf Bezug hat. Als Student in Bonn im Jahre 1831 theilte ich ihm auf einem Spaziergange die Idee mit, ob nicht bei der Respiration irgend ein in der atmosphärischen Luft als Dampf enthaltener organischer Stoff eine wesentliche Rolle spielen könne. Bei den gewöhnlichen (damals bekannten) Luftanalysen würde ein solcher Stoff nicht bemerkt werden, weil er als Dampf vorhanden wäre und vielleicht besitze er auch keine auffallenden Reaktionen. Ich verfolgte damals diese Idee nicht weiter; aber als ich vier Jahre später nach Berlin kam, erinnerte er mich noch an diese Idee.

Wenn Sie fragen, ob ich mich als Schüler von JOH. MÜLLER oder als Coaetan betrachte, so hängt diess davon ab, was man unter Schüler versteht. Ich habe die Physiologie aus seinen Vorlesungen und aus seiner mündlichen Unterhaltung kennen gelernt. Ich verdanke ihm sehr viel, sowohl durch seine eigene Wissenschaft als durch die Aufmunterung, die er mir immer hat zu Theil werden lassen. Dagegen war meine Geistesrichtung schon als Student in Bonn von der seinigen sehr verschieden.

Dem Organismus liegt nach MÜLLER eine einfache Kraft zu Grunde, die denselben nach einer ihn vorschwebenden Idee bildet. Diese Kraft existirt *potentia* im Ei und bethätigt sich faktisch durch die Entwicklung. Die Lebenserscheinungen eines Gewebes sind Wirkungen dieser Kraft, obgleich sie von materiellen Veränderungen begleitet sind. Sie unterscheiden sich wesentlich von den Erscheinungen der todten Natur, weil bei den letzteren äussere Einwirkungen ein Resultat hervorbringen, welches ein Mittelding ist zwischen dem einwirkenden Gegenstand und demjenigen, worauf eingewirkt wird. Bei den lebenden Geweben dagegen bringen die äusseren Einwirkungen nur die eigenthümliche, von der Lebenskraft abhängige 'Energie' des Gewebes zum Vorschein. Die Eigenthümlichkeiten dieser Energien suchte MÜLLER auf experimentellem Wege zu erkennen und hat dadurch die richtige Methode in der deutschen Physiologie begründet und die Naturphilosophie beseitigt. Aber mit diesen vitalistischen

Ideen habe ich mich niemals befriedigt gefunden. Die physikalische Richtung, welche ich in der Physiologie eingeschlagen habe und die darin besteht auf eine wirkliche Erklärung der Lebenserscheinungen hinzuarbeiten (was bei jener Vorstellungsweise gar nicht möglich ist), hatte Joh. Müller nicht.

Das Erste, was ich in dieser Richtung publicirt habe, waren die Versuche über die Gesetze, wonach die Tragkraft eines Muskels mit dem Grade der Kontraktion abnimmt und worüber ich bei der Naturforscherversammlung in Jena 1836 einen Vortrag gehalten habe (Müller's Physiol. II. p. 59). Dadurch wurde, so viel ich weiss, zum ersten Male eine evidente Lebenserscheinung mathematischen, in Zahlen ausgedrückten Gesetzen unterworfen.

Als ich später meine Untersuchungen über die Zellen anstellte, war Joh. Müller Anfangs weit entfernt, auf meine Ideen einzugehen. Die Gefässe schienen ihm für das Wachsthum der thierischen Gewebe das Wesentlichste zu sein. Als ich nun bei einzelnen thierischen Geweben die Präexistenz des Zellenkerns und die Bildung der Zelle um denselben nachwies und daraus schon vor der speciellen Untersuchung den Schluss zog, dass die Zellenbildung das allgemeine Entwicklungsprinzip sein müsse und es nur Ein Entwicklungsprinzip geben könne, war Joh. Müller keineswegs damit einverstanden. Als sich dieses nun durch weitere Beobachtungen bestätigte, begründete ich darauf meine Theorie der Organismen, die im dritten Abschnitte meiner 'Mikroskopischen Untersuchungen' auseinandergesetzt ist und worin ich geradezu alle teleologischen Erklärungen durch eine nach Zwecken wirkende Lebenskraft verwarf und nur beim Menschen (seiner Freiheit wegen) ein von der Materie substantiell verschiedenes Prinzip anerkannte. Diese letztere Annahme, die ich mit voller Ueberzeugung setze, trennt mein System scharf von dem der Materialisten. Ich habe mich bei dieser Theorie auf die Erscheinungen des Wachsthums beschränkt, weil darin schon hinlänglich das antivitalistische Prinzip enthalten war. Ich schrieb aber schon damals, noch in Berlin, die Anwendung der physikalischen Erklärungsmethode auf die Erscheinungen des animalen Lebens und bekämpfte dabei gerade jene Ansicht von Joh. Müller über die 'eigene Lebensenergie' der Gewebe, namentlich der Nerven. Diesen Bogen habe ich damals bei der Herausgabe unterdrückt, weil ich fürchtete durch zu detaillirte Ausführung die Theorie selbst und die ganze Richtung zu kompromittiren. Die Scheu vor Hypothesen war

damals ausserordentlich gross als Reaktion gegen die unmittelbar vorhergegangene naturphilosophische Richtung. Es dürfte vielleicht historisches Interesse haben, dieses Manuskript einmal zu publiziren.

Mag man über diese Theorie denken, wie man will, sie zeigte jedenfalls, dass selbst die einzige wesentliche, d. h. allem Lebenden zukommende Lebenserscheinung, das Wachsthum, einer physikalischen Erklärungsweise so ganz unzugänglich nicht ist, und ich glaube, dass gerade dadurch die jetzt herrschende physikalische Richtung in der Physiologie den entscheidenden Anstoss erhalten hat. Erst mehrere Jahre später hat LIEBIG den in den Geweben vorgehenden chemischen Prozess kennen gelehrt und dadurch allerdings diese Richtung bedeutend gefördert; aber der Anstoss ist von der Physiologie ausgegangen, nicht von der Chemie.

Ich erinnere mich nicht, ob ich MÜLLER jemals meine Theorie auseinandergesetzt habe; ich verliess Berlin unmittelbar nach der Publikation. In dem bald nachher erschienenen zweiten Bande seiner Physiologie erkannte MÜLLER zwar das selbständige Leben der Zellen an, hielt aber dennoch seine Idee der Lebenskraft fest, was meiner Ansicht nach ein Widerspruch ist.

Nach alle dem darf ich wohl behaupten, dass die Richtung, die ich bei meinen Forschungen genommen habe, eine durchaus selbstständige ist. JOH. MÜLLER hat übrigens niemals eine Theilnahme an meinen Arbeiten über die Zellen in Anspruch genommen, sondern sich darauf beschränkt, sie unmittelbar auf die pathologischen Geschwülste anzuwenden, mit denen er damals beschäftigt war. Es wurde unter uns sogar mit grosser Aengstlichkeit vermieden in irgend einer Weise auf das Gebiet des Andern überzugreifen."

So weit SCHWANN. Endlich gehört noch hierher eine ausführliche Besprechung der vorliegenden Gedächtnissrede von RUDOLPH WAGNER, in dem Bericht über die Arbeiten in der allgemeinen Zoologie und der Naturgeschichte des Menschen im Jahre 1861, im Archiv für Naturgeschichte, XXVIII. Jahrgang. Bd. II. S. 43. Diese übrigens für mich sehr freundliche Besprechung ist besonders merkwürdig als eine letzte Schilderhebung des Vitalismus in Deutschland, indem WAGNER der oben S. 217 ff. gegen MÜLLER's allgemeine physiologische Anschauungen gerichteten Kritik mit aller Kraft entgegentritt.

2 (S. 144). Recueil des Éloges historiques etc. Première Série. Paris 1856. p. 107.

3 (S. 146). Sie finden sich im Urdruck, wo ihr Verzeichniss fast eine Quartseite einnimmt, möglichst vollständig angegeben.

4 (S. 147). A. a. O. S. 45.

5 (S. 148). De Phoronomia Animalium. Dissertatio inauguralis etc. Bonnae 1822. 4. p. 42.

6 (S. 148). „Gegen Spinnen hatte er die grösste Abneigung. „Als er einmal durch das Thor in's Gymnasium gehen wollte, hing „eine Spinne, eine recht grosse, mitten im Eingange, und veranlasste „ihn, mich, der schon drinnen in nicht grosser Entfernung war, zu „Hülfe zu rufen; als ich ihm das Unthier beseitigt hatte, wurde er „bald von seinen Mitschülern dieser kuriosen Abneigung wegen viel„fach aufgezogen und mit Spinnen geneckt." Handschriftliche Mittheilung von Hrn. Ober- und Studien-Director a. D. PETER SEUL zu Urfeld bei Bonn. — In dem auch im Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. 3. Aufl. S. 648 abgedruckten Artikel 'Thierische Electricität' aus dem 'Encyclopaedischen Wörterbuche der medicinischen Wissenschaften u. s. w.' Bd. X. 1834. S. 546 scheint MÜLLER, bei Gelegenheit der Geschichte COTUGNO's mit der Maus (S. meine 'Untersuchungen über thierische Elektricität'. Bd. I. 1848. S. 40), auf diesen Widerwillen anzuspielen. Man vergleiche auch seine naturgeschichtliche Schilderung der Spinne in OKEN's 'Isis'. Jahrgang 1828. Bd. XXI. S. 711.

7 (S. 150). Hr. Director SEUL.

8 (S. 151). „Als Student machte er mit mehreren einen Ritt „von Bonn an die Ahr, hier fand er, als er de Respiratione Foetus „schreiben wollte, eine trächtige Katze. Sie sollte und musste zu „Pferde mit nach Bonn genommen werden, alle scheinbaren Hinder„nisse wurden beseitigt, in einem Sacke band er sie hinter seinem „Sattel fest und allem Miauen ungeachtet wurde sie in allen Reitarten, „Schritt, Trab, Galopp, mitgeschleppt; in Bonn angekommen, war sie „wie wüthend und biss ihn sehr bösartig in die Hand, so dass er „fürchtete wasserscheu zu werden; alles half nichts und wehrte nicht, „sie wurde zu seinen Zwecken lebend zerlegt." Handschriftliche Mittheilung von Hrn. Director SEUL. — Die Preisschrift erschien erst 1823 bei Cnobloch in Leipzig unter dem Titel: De Respiratione foetus Commentatio physiologica in Academia Borussica Rhenana Praemio ornata. Cum Tabula aeri incisa.

9 (S. 151). Auf dem Titel der Dissertation steht der 9., über den Theses defendendae ist der 14. December als Tag der Promotion angegeben. Letzteres Datum ist das richtige.

10 (S. 152). Isis von Oken. 1822. Bd. I. Hft. I. S. 61. — Vergl. Erste Folge, S. 501.

11 (S. 152). In dem Handbuch der Physiologie u. s. w., Bd. I. 3. Aufl. S. 314 und Bd. II. S. 131, theilt Müller zwar Einiges von dem thatsächlichen Inhalt jener Schriften mit, jedoch ohne deren Titel anzuführen.

12 (S. 152). Isis von Oken. 1823. Bd. II. Hft. IV. S. 987.

13 (S. 152). „Es ist nunmehr schon im siebenten Jahre, dass „ich mein sparsames Vermögen für den Zweck, dem ich endlich ent- „gegengeführt worden, verzehrend, auch auf dem ebenso sparsamen „Vermögen meiner Geschwister ein Schuldner geworden bin. Diese „Mittel sind ein für allemal erschöpft . . .“ Schreiben von Müller an den Minister von Altenstein vom 2. Februar 1826, in seinen Personal-Acten. S. unten Anm. 37.

14 (S. 155). Gedächtnissrede auf Carl Asmund Rudolphi. In den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1835. Berlin 1837. S. XXIII.

15 (S. 155). I. F. Meckel's Archiv für Anatomie und Physiologie. 1828. S. 23.

16 (S. 155). De Glandularum secernentium Structura penitiori etc. Lipsiae 1830. Fol. p. 3. 24.

17 (S. 155). Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes u. s. w. Leipzig 1826. S. 121.

18 (S. 155). Meckel's Archiv u. s. w. 1832. S. 69.

19 (S. 156). Meckel's Archiv u. s. w. 1828. S. 33.

20 (S. 156). Schreiben an von Altenstein vom 20. Mai 1824, in Müller's Personal-Acten. — Ungedrucktes Curriculum vitae. „Iam vero nunc“ — Winter 1823—24 — „Incl. Hegel philosophiam naturae me docet.“

21 (S. 156). Gedächtnissrede auf Rudolphi u. s. w. S. XXVIII.

22 (S. 156). Gedächtnissrede u. s. w. S. XXXI.

23 (S. 158). Verhandlungen der Kaiserl. Leopold inisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher. Bd. IV. Abth. II. Bonn 1825. p. VII.

24 (S. 158). Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. II. Abth. I. 1838. S. 300.

25 (S. 159). A. a. O. S. 20; — s. auch daselbst die Vorrede S. XIX. — Vergl. Erste Folge, S. 437.

26 (S. 159). Mémoire sur l'usage de l'Épiglotte dans la déglutition . . . suivi . . . d'un Mémoire sur les Images qui se forment au fond de l'oeil. Paris 1813. 8.

27 (S. 159). A. a. O. Vorrede. S. XIV.

28 (S. 159). Ueber die phantastischen Gesichtserscheinungen u. s. w. S. 7. — MAGENDIE's Beobachtung steht im Journal de Physiologie expérimentale. 1824. t. IV. p. 180, Note. 310.

29 (S. 160). GRÜEL in POGGENDORFF's Annalen u. s. w. 1844. Bd. LXI. S. 220. — GOTTSCHE in MÜLLER's Archiv u. s. w. 1852. S. 483. — LEYDIG ebend. 1855. S. 443; — Lehrbuch der Histologie u. s. w. Frankfurt a. M. 1857. S. 258. 259. — HELMHOLTZ, Physiologische Optik (in KARSTEN's Allgemeiner Encyklopaedie der Physik. 1. Lief. 1856). S. 3.

30 (S. 162). Ueber die phantastischen Gesichtserscheinungen u. s. w. S. 69. — [Der wichtige Zusammenhang zwischen MÜLLER's Beobachtung der beim Fasten verstärkten Neigung zu Phantasmen und den seitdem bekannt gewordenen Inanitionsdelirien kann hier nur angedeutet werden.]

31 (S. 162). Ueber 'Das Sehen in subjectiver Hinsicht, von PURKINJE. 1819'. 1821. In 'Zur Naturwissenschaft im Allgemeinen'. GOETHE's sämmtliche Werke in dreissig Bänden. Stuttgart und Tübingen. 1851. Bd. XXX. S. 333. 334.

32 (S. 163). Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. II. Abth. 3. Coblenz 1846. S. 567.

33 (S. 163). Vergl. oben SCHWANN's Mittheilung am Schluss der Anm. 1, S. 303.

34 (S. 165). Gedächtnissrede u. s. w. S. XXIII.

35 (S. 166). Zur Naturwissenschaft im Allgemeinen. A. a. O. S. 327.

36 (S. 166). Artikel: 'Thierische Electricität' im Encyclopädischen Wörterbuche der medicinischen Wissenschaften u. s. w. Bd. X. 1834. S. 546; — Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. 3. Aufl. S. 648.

37 (S. 166). Ich lasse hier aus den beim Ministerium der Geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten aufbewahrten Personal-Acten MÜLLER's, die mir durch die Gnade Sr. Excellenz des Hrn. Ministers VON BETHMANN-HOLLWEG zum Zweck von Studien für die Biographie des Verstorbenen mitgetheilt wurden, diesen Bericht wörtlich und vollständig folgen.

I.

(Gutachten des Geheimenrathes von Walther über den Gesundheitszustand des Professor Müller.)

Hochgeborner Freiherr,
Gnädiger hochgebietender Herr Minister!

Der Herr Professor Windischmann hat mir im Auftrage des Hrn. Geheimen Ober-Regierungsrathes Schulze die Mittheilung gemacht, dass Eure Excellenz von mir ein Gutachten über den Gesundheitszustand des Hrn. Prof. Müller und Vorschläge über die Mittel zu seiner Wiederherstellung zu erhalten wünschen. Diesem hohen Auftrage beeile ich mich in folgendem zu entsprechen.

Professor Müller leidet schon seit $3^1|_2$ Monaten an einer eigenen Art von Hypochondrie, welche ich schon mehrere Male bei jungen Gelehrten im Anfange ihrer mit Erfolg begonnenen literarischen Laufbahn zu beobachten Gelegenheit hatte. Da in diesen von mir früher beobachteten Fällen insgesammt zuletzt immer, obgleich sehr langsam, wieder vollständige Genesung eintrat, so zweifle ich keineswegs, dass auch Professor Müller sich wieder ganz erholen, und zu seinen Berufsarbeiten die vorige ausgezeichnete Tüchtigkeit erlangen werde, um so mehr, als sein Zustand sich wirklich schon bedeutend gebessert hat.

Früher behauptete er zu allen etwas anstrengenden körperlichen Bewegungen unfähig zu sein; er glaubte an einer Krankheit des Rückenmarkes zu leiden welche mit gänzlicher Lähmung der Beine, ja mit dem Tode endigen würde. Diese vermeintliche Unfähigkeit zum Gehen bestimmte ihn auch, gegen meinen oft wiederholten Rath, seine bereits begonnenen Vorlesungen wieder aufzugeben. — Gegenwärtig geht er wieder aus, und reitet zuweilen spatzieren.

Den günstigsten Erfolg in seinem jetzigen Zustande könnte man sich von einer Reise versprechen, mit welcher er zugleich wissenschaftliche Zwecke verbinden könnte. Eine Reise nach Paris dürfte in jeder Beziehung am angemessensten sein. Da er sich aber nicht entschliessen wird, ohne die Begleitung seiner Gemahlin zu reisen, so dürfte diese Reise zu grossen Kostenaufwand verursachen. Bei einer Reise nach Holland wäre dies nicht der Fall, und sie würde wohl denselben Dienst leisten. — In tiefster Verehrung verharre ich

Bonn, 26. Julius 1826.

Eurer Excellenz unterthänigster
v. Walther
Geheimer Medicinalrath u. Prof. p. ord.

II.

(Ministerial-Rescript an Geheimerath v. WALTHER, vom 14. Aug. 1827.)

Auf Ew. Hochwohlgeboren Bericht vom 26. v. M. hat das Ministerium dem Prof. Dr. MÜLLER behufs einer zur Herstellung seiner Gesundheit zu unternehmenden Reise den erforderlichen Urlaub und eine ausserordentliche Unterstützung von 200 Thalern bewilligt, und ihn hiervon mittelst des beigeschlossenen versiegelten Schreibens in Kenntniss gesetzt. Das Ministerium fordert Ew. Hochwohlgeboren auf, dieses Schreiben dem p. MÜLLER auf die Ihnen zweckdienlich scheinende Weise einzuhändigen. Auch wird es dem Ministerium erwünscht sein, durch Ew. Hochwohlgeboren gefällige Mittheilung weitere Nachrichten über den gegenwärtigeu Krankheitszustand des p. MÜLLER baldigst zu erhalten, da sich seit einigen Tagen das unglückliche Gerücht verbreitet hat, dass die Krankheit des p. MÜLLER zur wirklichen Tobsucht übergegangen sei.

III.

(Zweites Gutachten des Geheimenrathes v. WALTHER über den Gesundheitszustand des Professor MÜLLER.)

Hochgeborner Freiherr,

Gnädiger hochgebietender Herr Minister!

Eurer Excellenz beehre ich mich den Empfang des an mich erlassenen hohen Rescriptes vom 14. August unterthänigst anzuzeigen. Die Einlage habe ich sogleich dem Herrn Professor Dr. MÜLLER zugestellt. Dieser wird nicht ermangeln, Eurer Excellenz seinen unterthänigsten Dank für die ihm zu Theil gewordene hohe Gnade zu erstatten.

Die Gesundheit desselben ist gegenwärtig fast gänzlich wiederhergestellt und sie bedarf nur noch mehrerer Befestigung. Die in meinem gehorsamsten Berichte vom 26. Julius ausgedrückten Hoffnungen sind auf die erfreulichste Weise in Erfüllung gegangen.

Das in Berlin verbreitete Gerücht, dass die Krankheit desselben in wirkliche Tobsucht übergegangen sei, ist völlig grundlos. Niemals hatte diese, auch zur Zeit, wo sie am heftigsten war, einen andern Charakter als jenen einer etwas eigenthümlich modificirten Hypochondrie: und niemals haben die Verstandeskräfte dieses hoffnungsvollen jungen Gelehrten während ihres Verlaufes auch nur im geringsten Grade irgend eine Störung oder Beschränkung erlitten.

Ich verharre in schuldigster Verehrung

Bonn, 22. August 1827. Ew. Excellenz unterthänigst gehorsamster
v. WALTHER.

38 (S. 167). Jahresbericht über die Fortschritte der anatomisch-physiologischen Wissenschaften im Jahre 1835. MÜLLER's Archiv für Anatomie, Physiologie u. s. w. 1834. S. 4.

39 (S. 169). Ueber die Metamorphose des Nervensystems in der Thierwelt. MECKEL's Archiv u. s. w. 1828. S. 1; — Ueber ein eigenthümliches, dem N. sympathicus analoges Nervensystem der Eingeweide bei den Insecten. Verhandlungen der K. L.-C. Akademie der Naturforscher. Bd. VI. Abth. I. Bonn 1829. S. 71; — vergl. Jahresbericht über 1834. Archiv u. s. w. 1835. S. 83.

40 (S. 169). Kiemenlöcher an einer jungen Coecilia hypocyanea, im Museum zu Leyden beobachtet. Isis von OKEN. 1831. S. 709; — Ueber die natürliche Eintheilung der Amphibien. Ebenda 1832. S. 504; — Ueber drei verschiedene Familien der froschartigen Thiere nach dem Bau der Gehörwerkzeuge. Ebenda. S. 536; — Beiträge zur Anatomie und Naturgeschichte der Amphibien. TIEDEMANN's und der beiden TREVIRANUS Untersuchungen u. s. w. Bd. IV. 1832. S. 190.

41 (S. 170). Ueber den Ursprung der Netze und ihr Verhältniss zum Peritonealsacke beim Menschen, aus anatomischen Untersuchungen an Embryonen. MECKEL's Archiv u. s. w.. 1830. S. 395.

42 (S. 170). De Membrana pupillari aliisque Oculi Membranis pellucentibus. Bonnae 1832. 4. — MECKEL's Archiv u. s. w. 1832. S. 262. — FRORIEP's Notizen u. s. w. Bd. XXXV. Januar 1833. No. 769. S. 328.

43 (S. 171). Versuche über das Leben und seine Grundkräfte auf dem Wege der Experimental-Physiologie. Magdeburg 1817. S. 33. — Vergl. Untersuchungen über thierische Elektricität. Bd. II. Abth. I. 1849. S. 220.

44 (S. 171). Handbuch der Physiologie u. s. w. 1. Aufl. Bd. I. 2. Abth. 1834. Vorrede S. VII; — Bd. II. 2. Abth. 1840. S. 522; — Rede zur Feier des 42. Stiftungstages des Königl. medicinisch-chirurgischen Friedrich-Wilhelms-Instituts, am 2. August 1836. Berlin. S. 4.

45 (S. 172). In der Unterhaltung mit SCHILLER über die Metamorphose der Pflanzen, welche der Anlass zur näheren Verbindung der beiden Dichter ward. Annalen oder Tag- und Jahreshefte von 1794 bis 1822. GOETHE's sämmtliche Werke in dreissig Bänden. Stuttgart und Tübingen 1851. Bd. XXI. S. 28.

46 (S. 172). MÜLLER's Archiv u. s. w. 1856. S. 125.

47 (S. 173). Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes u. s. w. S. 222. — Vergl. E. DU BOIS-REYMOND, Ueber eine ortho-

pädische Heilmethode des Schielens, in MÜLLER's Archiv u. s. w. 1852. S. 541.

48 (S. 174). MECKEL's Archiv u. s. w. 1827. S. 274.

49 (S. 174). L'agent immédiat du Mouvement vital etc. Paris 1826. p. 216.

50 (S. 174). Elementa Physiologiae Corporis humani. t. II. Lausannae 1760. 4. Lib. VII. Secretio. sect. II. Cola. p. 374.

51 (S. 175). MECKEL's Archiv u. s. w. A. a. O. S. 289.

52 (S. 175). De Glandularum secernentium Structura penitiori etc. p. 3. 24. 25; — MECKEL's Archiv u. s. w. 1830. S. 59.

53 (S. 176). Annales de Chimie et de Physique. Novembre 1832. t. LI. p. 315. 316.

54 (S. 176). Traité de Physiologie. t. II. Paris 1850. Deuxième Partie. p. 4. — Man vergl. auch FLOURENS, Éloge historique de FRANÇOIS MAGENDIE etc. Paris 1858. p. 61. — Auf diese Schwankungen hat Hr. ESCHRICHT bei dem in seinem Werke: Das physische Leben in populären Vorträgen. Berlin 1852. S. 256 gefällten Urtheile vielleicht nicht hinlänglich Rücksicht genommen.

55 (S. 176). Leçons sur les Effets des Substances toxiques et médicamenteuses. Paris 1857. p. 24.

56 (S. 177). Gedächtnissrede u. s. w. S. XXXII; — Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes u. s. w. S. 89. Anm.; — Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. 3. Aufl. S. 650.

57 (S. 177). Die erste Nachricht von MÜLLER's Versuchen über die Spinalnerven-Wurzeln findet sich in FRORIEP's Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde. Nr. 646. (17.) März 1831. (No. 8 des XXX. Bandes). S. 113; — No. 647. April 1831 (No. 9 desselben Bandes). S. 129.

58 (S. 177). MECKEL's Archiv u. s. w. 1832. S. 70. 71. Anm.; — Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. 3. Aufl. S. 656.

59 (S. 177). CLAUDE BERNARD, Leçons sur la Physiologie et la Pathologie du Système nerveux. Paris 1858. t. I. p. 25.

60 (S. 178). On the Existence of Four Distinct Hearts, having regular pulsations, connected with the Lymphatic System, in certain Amphibious Animals. Communicated by LEONARD HORNER. Read Feb. 14, 1833. Philosophical Transactions for the Year 1833. P. I. p. 89. — Später beschrieb MÜLLER in einer besonderen Abhandlung die Lymphherzen der Schildkröten. Physikalische Abhandlungen der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1839 (1841). S. 31.

61 (S. 179). The Works of WILLIAM HEWSON. Edited with an Introduction and Notes by GEORGE GULLIVER. London. Printed for the SYDENHAM Society. 1846.

62 (S. 179). Précis élémentaire de Physiologie. Paris 1817. t. II. p. 305. — „Je crois aussi que l'on a souvent décrit et dessiné dans les ouvrages des bulles d'air pour des globules de sang; rien du moins ne ressemble davantage à certaines figures d'HEWSON, par exemple, que de très-petites bulles d'air qu'on produit en agitant légèrement le liquide soumis au microscope."

63 (S. 179). EVERARD HOME, Philosophical Transactions etc. For the Year 1818. P. I. p. 172; — 1820, P. I. p. 1.

64 (S. 179). Bibliothèque universelle etc. Juillet 1821. t. XVII. p. 215; — MECKEL's Deutsches Archiv für die Physiologie. Bd. VIII. 1823. S. 302.

65 (S. 180). F. HILDEBRANDT's Handbuch der Anatomie des Menschen. 4. Ausgabe, besorgt von E. H. WEBER. Bd. I. Braunschweig 1830. S. 147; — Stuttgart 1833. S. 161.

66 (S. 180). Beobachtungen zur Analyse der Lymphe, des Bluts und des Chylus. POGGENDORFF's Annalen u. s. w. 1832. Bd. XXV. S. 513.

67 (S. 181). Ueber die HEWSON'schen Untersuchungen der Blutbläschen und der plastischen Lymphe des Bluts, durch die ähnlichen Beobachtungen des Herrn Professor MÜLLER über denselben Gegenstand veranlasste Bemerkungen. Leipzig 1835. S. 34.

68 (S. 181). Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. Abth. II. Coblenz 1834. Vorrede S. VIII; — Archiv u. s. w. 1835. S. 109.

69 (S. 181). Medico-Chirurgical Transactions. London 1836. vol. XVI. P. II. p. 293.

70 (S. 182). BURDACH, Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft. Bd. IV. Leipzig 1832. S. 95. „Die Gerinnung besteht also „bloss darin, dass der Faserstoff, der bisher aus einzelnen Kügelchen „bestand, in eine faserige Masse gerinnt, an welcher der Cruor nun „auf ähnliche Weise haftet, wie zuvor an den Kügelchen. — Diese „Theorie wurde von HEWSON in seinen nachgelassenen Papieren zu„erst angedeutet, dann aber von HOME vorzüglich vertheidigt." In seiner oben (Anm. 67) angeführten Streitschrift, S. 35, läugnet Hr. SCHULTZ diese Angabe BURDACH's, weil in der, in der Anm. 68 angeführten Stelle der Vorrede zur 2. Abth. des 1. Bandes des Handbuches der Physiologie, S. XI, durch einen Druckfehler „35" statt

„95“ steht. Auf S. 35 kommt aber bei BURDACH der Name HEWSON nicht vor, woraus man ersieht, dass man es mit einem Druckfehler zu thun habe. — Vergl. übrigens über MÜLLER's Verdienste in dieser Angelegenheit MILNE EDWARDS, Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'Homme et des Animaux etc. Paris 1857. t. I. p. 117. — [C. H. SCHULTZ unterliess nicht, auf diese Auseinandersetzung in einem geharnischten Artikel 'Ueber Blutverjüngung' in POSNER's Allgemeiner Medicinischen Central-Zeitung (XXIX. Jahrgang. 73. und 74. Stück. 12. und 15. September 1860) zu antworten. Hier rühmt er sich das Wort *Plasma* für die Blutflüssigkeit eingeführt zu haben. Auch vermisst er sich, alle von mir am lebenden Muskel beschriebenen elektrischen Erscheinungen, ja noch viel schöner, an einem Stück gesalzenen Herings zu zeigen. Ich bin im Texte sehr gern SCHULTZ' Ansprüchen auf Einführung jenes Kunstausdruckes gerecht geworden.]

71 (S. 182). Bildungsgeschichte der Genitalien u. s. w. Widmung an Hrn. RATHKE. — Vergl. Dr. CARL SACHS' Untersuchungen am Zitteraal .... bearbeitet von E. DU BOIS-REYMOND. Leipzig 1881. S. 269. Anm. 3.

72 (S. 182). Isis von OKEN. 1829. Bd. XXII. S. 401.

73 (S. 182). Gedächtnissrede u. s. w. S. XXXIII.

74 (S. 183). MECKEL's Archiv u. s. w. 1832. S. 70. Anm.

75 (S. 183). MÜLLER's Archiv u. s. w. 1841. S. 77. Anm.

76 (S. 187). Im Manuscript steht, was keinen Sinn giebt: „eine diesem Aufschwung und der ferneren Früchte würdige Stätte zu geben.“

77 (S. 193). FRIEDRICH SCHLEMM, geboren am 11. December 1795 zu Gitter in Hannover, starb am 27. Mai 1858.

78 (S. 193). [Es braucht nicht gesagt zu werden, dass dem hier getadelten Zustand kurz darauf durch den Neubau im Park der Thierarzneischule auf das Würdigste abgeholfen wurde. Die alte Anatomie befand sich in der engen Gasse hinter der Garnisonkirche Nr. 1, und die Zurückgezogenheit ausgenommen, wenn man diese als wünschenswerth für die anthropotomische Anstalt betrachtet, entbehrte sie geradezu Alles, was man sonst von solcher Anstalt verlangen kann. Vergl. übrigens über die Geschichte der anatomischen Anstalt die bei Gelegenheit der fünfzigjährigen Jubelfeier der Universität herausgegebene Festschrift von RUDOLPH KÖPKE: Die Gründung der Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin. Berlin 1860. 4. S. 267.]

79 (S. 196). JOHN MÜLLER, Elements of Physiology translated by BALY. London 1837; — Second Edition. London 1840—43; — Supplement. 1848. — JEAN MULLER, Manuel de Physiologie. Traduit de l'Allemand sur la quatrième Edition (1844), avec des Annotations, par A. J. L. JOURDAN. Accompagné de 275 figures intercalées dans le texte, et de 4 planches gravées. Paris 1845. 2 vol. — Eine neue Ausgabe ist 1851 von Hrn. LITTRÉ besorgt.

80 (S. 200). Rede zur Feier des 42. Stiftungstages u. s. w. Berlin 1836. S. 5.

81 (S. 200). „Gehalt ohne Methode führt zur Schwärmerei,
Methode ohne Gehalt zum leeren Klügeln,
Stoff ohne Form zum beschwerlichen Wissen,
Form ohne Stoff zum hohlen Wähnen."

82 (S. 201). Kopenhagen 1825.

83 (S. 202). Vergl. oben Anm. 1.

84 (S. 202). EULENBERG, De Tela elastica. Diss. inaug. etc. Berolini 1836. 4. — [An der Ausarbeitung dieser Dissertation hat SCHWANN einen grossen Antheil gehabt. Vergl. HENLE's 'Nachruf' an SCHWANN im Archiv für mikroskopische Anatomie, 1882, Bd. XXI. S. XXV.]

85 (S. 202). HERMANN JORDAN, De Tunicae Dartos Textu cum aliis comparato. Diss. inaug. etc. Berolini 1834; — MÜLLER's Archiv u. s. w. 1834. S. 410.

86 (S. 202). MIESCHER, De Ossium Genesi, Structura et Vita. Diss. inaug. etc. Berolini 1836. 4.; — De Inflammatione Ossium eorumque Anatome generali. Exercitatio anatomico-pathologica etc. Berolini 1836. 4.

87 (S. 202). Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. 1. Abth. 3. Aufl. 1837. S. 426.

88 (S. 203). E. DU BOIS-REYMOND, Untersuchungen über thierische Elektricität. Bd. I. Berlin 1848. S. v; — On Signor CARLO MATTEUCCI's Letter to H. BENCE JONES etc. London 1853. p. 13.

89 (S. 204). Artikel 'Muskelbewegung' in RUDOLPH WAGNER's Handwörterbuch der Physiologie u. s. w. Bd. III. Abth. II. 1846. S. 17; — LONGET, Traité de Physiologie. t. II. B. Paris 1850. p. 102. Note 1; — ED. PFLÜGER, Die sensorischen Functionen des Rückenmarks der Wirbelthiere u. s. w. Berlin 1853. S. 4. — Die von Hrn. WEBER angezogene Stelle findet sich in: GEORGII PROCHASKA etc. Operum minorum anatomici physiologici et pathologici Argumenti Pars II. Viennae 1800. p. 150.

90 (S. 204). Les Passions de l'Ame. Par RENÉ DES CARTES. A Paris 1649. p. 21: „A l'exemple de quoy il est aysé de concevoir que les sons, les odeurs, les saveurs, la chaleur, la douleur, la faim, la soif, et generalement tous les objets, tant de nos autres sens exterieurs, que de nos appetits interieurs, excitent aussi quelque mouvement en nos nerfs, qui passe par leur moyen jusques au cerveau. Et outre que ces divers mouvemens du cerveau font avoir à nostre ame divers sentimens, ils peuvent aussi faire sans elle, que les esprits prenent leurs cours vers certains muscles, plustost que vers d'autres, et ainsi qu'ils meuvent nos membres. Ce que je prouveray seulement icy par un exemple. Si quelcun avance promptement sa main contre nos yeux, comme pour nous fraper, quoy que nous sçachions qu'il est nostre ami, qu'il ne fait cela que par jeu, et qu'il se gardera bien de nous faire aucun mal, nous avons toutefois de la peine à nous empescher de les fermer: ce qui monstre que ce n'est point par l'entremise de nostre ame qu'ils se ferment, puisque c'est contre nostre volonté, laquelle est sa seule ou du moins sa principale action; Mais que c'est à cause que la machine de nostre corps est tellement composée, que le mouvement de cette main vers nos yeux, excite un autre mouvement en nostre cerveau, qui conduit les esprits animaux dans les muscles qui font abaisser les paupieres." An einer späteren Stelle (p. 53. 54) schildert DESCARTES den ähnlichen Mechanismus, durch den wir uns willkürlich einer Gefahr drohenden Erscheinung entziehen, und hier sagt er: „Car cela rend le cerveau tellement disposé en quelques hommes, que les esprits refleschis de l'image ainsi formée sur la glande, — es ist die Zirbeldrüse gemeint — vont de là se rendre, partie dans les nerfs, qui servent à tourner le dos et remuer les jambes pour s'en fuir; et partie en ceux qui eslargissent ou estrecissent tellement les orifices du coeur etc." Es verdient bemerkt zu werden, dass PROCHASKA a. a. O. p. 155, neben anderen Beispielen, die er zur Erläuterung des Princips der Reflexion heranzieht, nämlich Niesen und Husten, auch das von DESCARTES gebrauchte fast mit denselben Worten anführt: „Si amicus digito suo appropinquat ad oculum nostrum, licet persuasi simus nihil mali nobis inferendum esse, tamen jam impressio illa per opticum nervum ad sensorium commune delata, in sensorio ita reflectitur in nervos palpebrarum motui dicatos, ut nollentibus claudantur palpebrae, et arceant molestum digiti ad oculum attactum." [Nach Hrn. ECKHARD hätte JOH. WILH. ARNOLD in seinem Buche: 'Die Lehre von der

Reflex-Function für Physiologen und Aerzte dargestellt und beurtheilt' (Heidelberg 1842. S. 16) vor mir auf DESCARTES als Urheber der Reflex-Lehre hingewiesen (Handbuch der Physiologie des Nervensystems. Zweiter Theil u. s. w. Leipzig 1879. S. 26. Anm. 1). Allein an der von Hrn. ECKHARD angeführten Stelle (S. 16 ist ein Druckfehler für S. 61) ist gar nicht von Reflex die Rede, sondern MÜLLER's sogenannte 'Claviertheorie' wird auf Kosten von DESCARTES' 'Orgeltheorie' herabgesetzt. Neuerlich wurde von französischen Schriftstellern DESCARTES auf Grund der ersten oben angeführten Stelle in sein Recht eingesetzt, doch übersahen sie die zweite wichtige Stelle, an der sich DESCARTES des Bildes und Wortes der Reflexion bedient (MILNE EDWARDS, Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'Homme et des Animaux. t. XIII. Paris 1878—79. p. 112. 113; — CHARLES RICHET, Physiologie des Nerfs et des Muscles etc. Paris 1882. p. 505). Hr. RICHET schreibt sogar ausdrücklich', gegen DESCARTES, den Ausdruck Reflex dem dreissig Jahre späteren THOMAS WILLIS zu (Ibidem, p. 507).]

91 (S. 204). E. DU BOIS-REYMOND, Geschichtliche Bemerkung. Archiv für Anatomie, Physiologie u. s. w. 1872. S. 760.

92 (S. 204). A. a. O. S. 92: „Der Sitz des Seelensensoriums ist „vorzüglich das Gehirn, des Körpersensoriums das Rückenmark und „wie es scheint auch die Nervengeflechte und Nervenknoten, das letzte „erweisen die Misgeburten ohne Gehirn, welche zuweilen mehrere „Stunden und auch tagelang am Leben bleiben, ihre Gliedmaassen „bewegen, Stimme von sich geben, die Brustwarze anziehen u. d. m. „so sieht man auch, dass enthauptete Thiere zuweilen noch durch „einige Augenblicke fortfahren zweckmässige Bewegungen zu machen. „Vermöge dieser Uebereinstimmung der Nerven ist die Wirkung des „Reitzes nicht bloss auf den unmittelbar gereitzten Nerven beschränkt, „sondern sie erstrecket sich auch auf die entfernten Nerven und ihre „Organe, welches man den consensus nervorum nennt, wie z. B. „der Reitz in der schwangern Gebärmutter oft Ekel Erbrechen, „Kopfschmerzen, Zahnschmerzen u. d. gl. verursachet. Auf diese Art „stehen alle Organe, welche nicht unter dem unmittelbaren Einfluss „des Gehirns sind, nur durch die Nerven besonders des Intercostal-„systems in Verbindung und in polarischer Wechselwirkung; demnach „was immer für ein Reitz die elektrische Spannung des einen Organs „verändert, so wird dieses dem andern durch die Nerven in Ver-„bindung stehenden Organ mitgetheilt, dessen Spannung auch eine

„Veränderung erleidet. . . . Die polarische Wechselwirkung der Organe „in unserm Körper kann auch, wenn zwey Organe in einen starken „polarischen Gegensatz kommen, ohne Nerven durch alle zwischen „liegende festen und flüssigen Theile von einem Organ zum andern „strömen." Und S. 99: „Dass die polarische Wechselwirkung der Or„gane, wodurch sie in ihren Verrichtungen bedingt werden, unsere „Erhaltung zum Zwecke habe, lässt sich aus mehreren Erscheinungen „darthun: z. B. der Reitz des lebhaften Lichts der auf den Seh„nerven wirkt, bringt in der Regenbogenhaut die Verengerung der „Pupille hervor, um den zu starken Eindruck des Lichtes zu mässigen. „Bey dem Annähern eines Körpers zu dem Auge schliessen sich die „Augenlieder unwillkührlich, um es zu schützen," u. s. w. — Dies ist die einzige Stelle des Werkes, die auf die Reflex-Erscheinungen bezogen werden kann. Man sieht, dass PROCHASKA hier gerade diejenige Lehre vorträgt, die MÜLLER dreizehn Jahre später durch Aufstellung der Reflex-Theorie beseitigte. [Damit ist denn wohl auch die Prioritäts-Reclamation erledigt, welche noch kurz vor MÜLLER's Tode Prof. JEITTELES in Olmütz, ohne, wie es scheint, von ED. WEBER's, LONGET's, Hrn. PFLÜGER's Vorgehen zu Gunsten PROCHASKA's zu wissen, in aller Form und mit grosser Lebhaftigkeit für diesen erhoben hat („Wer ist der Begründer der Lehre von den Reflexbewegungen?" In der Vierteljahrsschrift für die praktische Heilkunde, herausgegeben von der medicinischen Facultät in Prag. Fünfzehnter Jahrgang 1858. Bd. IV. S. 50 ff.).]

93 (S. 205). Die sensorischen Functionen des Rückenmarks u. s. w.

94 (S. 206). Die Ergebnisse der Untersuchung waren nur in aller Kürze der Naturforscher-Versammlung zu Jena im September 1836 mitgetheilt worden. Isis von OKEN. 1837. S. 523. 524. Vergl. oben Anm. 1, S. 305.

95 (S. 206). S. oben S. 79.

96 (S. 208). C. LEHFELDT, Nonnulla de vocis formatione. Diss. inaug. physiologica. Berolini 1835.

97 (S. 208). Vergl. LISCOVIUS, Physiologie der menschlichen Stimme für Aerzte und Nichtärzte. Leipzig 1846. S. 26. 88. 115.

98 (S. 208). MÜLLER's Archiv u. s. w. 1850. S. 1.

99 (S. 209). Comptes rendus etc. 8 Avril 1839. t. VIII. p. 550. 552. — Vergl. daselbst, 28 Décembre 1835. t. I. p. 547; — 21 Août 1837. t. V. p. 287; — 13 Juillet 1840. t. XI. p. 67; — 19 Décembre 1842. t. XIII. p. 92; — 26 Février 1844. t. XVIII. p. 340; — end-

lich 10 Mars 1845. t. XX. p. 603, BABINET's abschliessenden 'Rapport' über die sieben eingegangenen Bewerbungsschriften, in welchem aber MÜLLER (ordnungsmässig) nicht erwähnt wird. Den Anträgen der Commission entsprechend erhielt Niemand den Preis, die ausgesetzte Summe wurde zwischen drei der Bewerber vertheilt.

100 (S. 209). Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. 3. Aufl. S. 738; — Bd. II. S. 439. — [Ich brauche wohl kaum zu bemerken, dass das von MÜLLER einer Bewegung der Gehörknöchelchen zugeschriebene Knacken jetzt vielmehr auf das Oeffnen der Tuba gedeutet wird. Vergl. Experimentelle Studien zur Physiologie des Gehörorgans von Dr. SCHMIDEKAM mit Zusätzen von Dr. HENSEN, in den Arbeiten aus dem Kieler physiologischen Institut 1858. Kiel 1859. S. 64.]

101 (S. 210). [Wenige Jahre nach diesem Ausspruch eröffneten Hrn. VON HELMHOLTZ' Untersuchungen über die Tonempfindungen eine neue Aera der physiologischen Akustik.]

102 (S. 210). „Diro dumque, che la tavola come tavola non é animata, ne la veste come veste, ne il cuoio come cuoio, ne il vetro come vetro, ma come cose naturali e composte hanno in se la materia e la forma: sia pur cosa quanto piccola, e minima si vogla, há in se parte di sustanza spirituale, la quale, se trova il soggetto disposto, si stende ad esser pianta, ad esser animale, et riceve membri di qualsivogla corpo, che comunmente si dice animato: perche spirto si trova in tutte le cose, et non é minimo corpusculo, che non contegna cotal portione in se, che non inanimi." GIORDANO BRUNO Nolano. De la Causa, Principio et Uno. Stampato in Venetia Anno 1584. Dialogo secondo p. 48. — Vergl. im Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. II. S. 513.

103 (S. 210). Vergl. Erste Folge, S. 47. 433.

104 (S. 211). Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. 3. Aufl. S. 28. 855; — Bd. II. S. 260.

105 (S. 212). Gedächtnissrede auf RUDOLPHI u. s. w. S. XXX. — Vergl. meine Untersuchungen über thierische Elektricität u. s. w. Bd. I. S. 99.

106 (S. 214). A. a. O. 1823. Bd. LXXIV. S. 334.

107 (S. 215). Artikel: 'Anatomie' im Encyclopaedischen Wörterbuche der medicinischen Wissenschaften. Bd. I. 1828. S. 378.

108 (S. 215). Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. 3. Aufl. S. 751.

109 (S. 217). Artikel: 'Leben. Lebenskraft' in RUD. WAGNER's Handwörterbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. Braunschweig 1842. S. LVI.

110 (S. 217). Ausführlich vorgetragen findet sich diese Lehre, in welcher der so wichtig gewordene Ausdruck 'specifische Energie' wurzelt, zuerst in MÜLLER's 'Phantastischen Gesichtserscheinungen', S. 3, sie kehrt aber auch noch in den Prolegomenis zur Vierten Auflage des Ersten Bandes des Handbuches wieder. S. dort S. 52.

111 (S. 218). Vergl. meine Kritik der MÜLLER'schen Lehre in den Fortschritten der Physik im Jahre 1847. Dargestellt von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin. III. Jahrgang. Redigirt vom Prof. Dr. G. KARSTEN. Berlin 1850. S. 414. — [S. auch oben S. 25. Schon HENLE hatte versucht, das Irrthümliche in MÜLLER's Unterscheidung zwischen der organischen und unorganischen Art der Reaction klarzulegen, doch fehlte auch ihm dazu das hier allein taugliche Bild der Auslösung. Man sehe seine 'Pathologischen Untersuchungen'. Berlin 1840. S. 218.]

112 (S. 219). [Vergl. SCHWANN selber in seinen 'Mikroskopischen Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Structur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen'. Berlin 1839. S. 220, sodann SCHWANN's Brief oben Anm. 1, S. 305. 306), vorzüglich aber die von ihm bei dem vierzigjährigen Jubilaeum seiner Belgischen Lehrthätigkeit gehaltene Rede (Manifestation en l'honneur de M. le Professeur TH. SCHWANN. Liége, 23 Juin 1878. *Liber memorialis*, publié par la Commission organisatrice. Dusseldorf, Imprimerie de L. SCHWANN, 1879. p. 49 et suiv.). Hier verfällt SCHWANN scheinbar in denselben Irrthum, wie ich in der Vorrede zu meinen 'Untersuchungen' (s. oben S. 10. 25), indem er meint, mit Mechanik bis zur Willensfreiheit zu reichen. Allein es ist nicht zu vergessen, dass SCHWANN, obschon er den Vitalismus bekämpfte, strenger Spiritualist war, ja, wie ich aus einer Unterredung mit ihm in Neuss im September 1849 schliessen muss, in der Ansicht von der Thierseele auf Cartesischem Standpunkt verharrte.]

113 (S. 220). The Life of GEORGE STEPHENSON, Railway Engineer. By SAMUEL SMILES. London 1857. p. 468. 469.

114 (S. 221). Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. II. S. 614. 617. — [Vergl. oben SCHWANN's Brief in der Anm. 1, S. 306.]

115 (S. 222). Vergl. oben S. 8—23.

116 (S. 223). Vergl. unten die Rede 'Ueber Geschichte der Wissenschaft'.

117 (S. 223). Vergl. oben Anm. 53.

118 (S. 223). Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. 3. Aufl. S. 279.

119 (S. 223). Physikalische Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1835. (1837.) S. 94.

120 (S. 223). Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. 3. Aufl. S. 664.

121 (S. 223). Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. 3. Aufl. S. 739. 744. 745.

122 (S. 223). Mit Dr. STICKER. STICKER, De Nervorum persectorum Mutationibus deque Irritabilitate Musculorum. Diss. inaug. Berolini 1833; — MÜLLER's Archiv u. s. w. 1834. S. 203. 206. 208; — Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. 3. Aufl. S. 412. — STICKER sagt ausdrücklich, dass MÜLLER operirt, und er nur assistirt habe.

123 (S. 223). Mit Dr. PEIPERS. PEIPERS, De Nervorum in Secretiones Actione. Diss. inaug. etc. Berolini 1834; — Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. 3. Aufl. S. 468.

124 (S. 223). Mit Dr. DIECKHOFF. DIECKHOFF, De Actione, quam Nervus vagus in Digestionem Ciborum exerceat. Diss. inaug. etc. Berolini 1835; — Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. 3. Aufl. S. 551.

125 (S. 223). Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. 3. Aufl. S. 740.

126 (S. 223). MÜLLER's Archiv u. s. w. 1839. S. CCXIII.

127 (S. 224). HEINRICH ROSE, Gedächtnissrede auf BERZELIUS u. s. w. Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1851. (1852.) S. (LXXII.)

128 (S. 225). [Mit BERZELIUS muss hier jetzt HENLE rühmend genannt werden, welcher von 1838 bis 1871 das Berichterstatten unermüdet fortgesetzt hat.]

129 (S. 226). Rede zur Feier des 42. Stiftungstages des Königl. medicinisch-chirurgischen Friedrich-Wilhelms-Instituts, am 2. Aug. 1836. S. 10. 16; — POGGENDORFF's Annalen u. s. w. 1836. Bd. XXXVIII. S. 295.

130 (S. 226). Vergl. HENLE, im Bericht über die Fortschritte der physiologischen Pathologie und pathologischen Anatomie im Jahre 1838. MÜLLER's Archiv u. s. w. 1839. S. LXIX. LXX.

131 (S. 227). Ueber ossificirende Schwämme oder Osteoid-Geschwülste. MÜLLER's Archiv u. s. w. 1843. S. 396.

132 (S. 227). Ueber eine eigenthümliche krankhafte parasitische Bildung mit specifisch organisirten Samenkörperchen. MÜLLER's Archiv u. s. w. S. 477.

133 (S. 227). Monatsberichte der Königl. Akademie der Wissenschaften. 3. März 1842. S. 47; — MÜLLER's Archiv u. s. w. 1842. S. 193.

134 (S. 228). MÜLLER's Archiv u. s. w. 1835. S. 206.

135 (S. 228). MECKEL's Archiv u. s. w. 1832. S. 72. 73.

136 (S. 228). FR. ARNOLD, Ueber den Ohrknoten. Heidelberg 1828. 4.; — Der Kopftheil des vegetativen Nervensystems beim Menschen u. s. w. Heidelberg und Leipzig 1831. 4. — SCHLEMM, Bemerkungen über den angeblichen Ohrknoten u. s. w. in FRORIEP's Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde. No. 660. (Bd. XXX. No. 22.) Juni 1831. S. 337. — ARNOLD, Einige Worte zu den Bemerkungen u. s. w. Ebendaselbst. No. 673 (Bd. XXXI. No. 13.) August 1831. S. 198.

137 (S. 229). MÜLLER in MECKEL's Archiv u. s. w. 1832. S. 67; — Bericht über die Fortschritte der anatomisch-physiologischen Wissenschaften im Jahre 1833. Archiv u. s. w. 1834. S. 13; — im Jahre 1834. Archiv u. s. w. 1835. S. 15. — C. KRAUSE, Handbuch der menschlichen Anatomie. Bd. I. Abth. II. Hannover 1836. S. 976. 999. 1000. 1002; — derselbe, Synopsis Icone illustrata Nervorum Systematis gangliosi in Capite Hominis. Hannoverae 1839. Fol. p. 9; — LONGET, Anatomie et Physiologie du Système nerveux etc. Paris 1842. t. II. p. 144; — HYRTL, Lehrbuch der Anatomie des Menschen u. s. w. 5. Aufl. Wien 1857. S. 688.

138 (S. 229). TIEDEMANN's und der beiden TREVIRANUS Zeitschrift für Physiologie. Bd. V. Hft. II. S. 175. 181. 182.

139 (S. 229). FR. ARNOLD, Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 2. Theil. 1. Abth. Zürich 1837. Vorrede. S. VI.

140 (S. 229). Historisch-anatomische Bemerkungen. MÜLLER's Archiv u. s. w. S. 273. — Hrn. ARNOLD's Antwort steht in dessen Bemerkungen über den Bau des Hirns und Rückenmarks. Untersuchungen im Gebiete der Anatomie und Physiologie u. s. w. Bd. I. Zürich 1838. S. 170. — Vergl. C. KRAUSE in MÜLLER's Archiv u. s. w. 1839. S. CVII.

141 (S. 229). MÜLLER's Archiv u. s. w. 1837. S. 276. — Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. 3. Aufl. 2. Abth. 1838. S. 614. 662. 793. 794; — Physikalische Abhandlungen u. s. w. 1838. (1840.) S. 219. 220.

142 (S. 230). ESCHRICHT und MÜLLER, Ueber die arteriösen und venösen Wundernetze an der Leber ... beim Thunfische, Thynnus vulgaris. Physikalische Abhandlungen u. s. w. 1835. (1837.) S. 1.

143 (S. 230). JOHN DAVY, Researches, physiological and anatomical. London 1839. Vol. I. p. 218; — Philosophical Transactions etc. For the year 1844. P. I. p. 57; — Annales de Chimie et de Physique. 1845. 3me Série. t. XIII. p. 174.

144 (S. 231). Physikalische Abhandlungen u. s. w. 1834. (1836.) S. 65.

145 (S. 231). Physikalische Abhandlungen u. s. w. 1843. (1845.) S. 165.

146 (S. 232). Physikalische Abhandlungen u. s. w. 1834. (1836.) S. 185; — Gedächtnissrede auf RUDOLPHI u. s. w. S. XXIX. — Seitdem ist bekanntlich die Urheberschaft der Wirbeltheorie des Schädels noch weiter hinaus, bis zu ALBERT DEM GROSSEN gerückt worden. POUCHET, Histoire des Sciences naturelles au Moyen Âge ou ALBERT LE GRAND et son Époque etc. Paris 1858. p. 271. 272. — [Man sehe indess Hrn. VIRCHOW's Kritik dieser nach seiner gründlichen Prüfung nicht stichhaltigen Prioritätsrechte in seiner Rede: 'GOETHE als Naturforscher' u. s. w. Berlin 1861. S. 112. 120.]

147 (S. 232). S. oben S. 91. 92.

148 (S. 235). Philosophical Transactions etc. For the Year 1842. P. I. p. 57.

149 (S. 235). MÜLLER's Archiv u. s. w. 1836. S. LXXXIII.

150 (S. 235). 'Principes de Philosophie Zoologique par GEOFFROY DE SAINT-HILAIRE'. GOETHE's sämmtliche Werke in dreissig Bänden. Stuttgart und Tübingen 1851. Bd. XXX. S. 397; — ECKERMANN, Gespräche mit GOETHE in den letzten Jahren seines Lebens. Bd. III. Magdeburg 1848. S. 399.

151 (S. 236). MÜLLER's Archiv u. s. w. 1834. S. 3; — Physikalische Abhandlungen u. s. w. 1836. (1838.) S. 138.

152 (S. 237). Physikalische Abhandlungen u. s. w. 1842. (1844.) S. 79.

153 (S. 237). MÜLLER's Archiv u. s. w. 1843. S. 32.

154 (S. 237). Annales des Sciences naturelles. 3me Série. Zoologie. t. IV. 1845. p. 224. 225. 228.

155 (S. 237). Von neueren Untersuchungen, die besonders auf die Jugendzustände des Thieres Rücksicht nehmen, vergl. Max SCHULTZE in v. SIEBOLD's und KÖLLIKER's Zeitschrift für wissenschaft-

liche Zoologie. 1851. Bd. III. S. 416, und LEUCKART und PAGENSTECHER in MÜLLER's Archiv u. s. w. 1858. S. 558.

156 (S. 237). Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. 4. Aufl. Lief. I. 1841. S. 132.

157 (S. 237). Vergl. meine 'Gesammelten Abhandlungen' u. s. w. Bd. II. S. 621.

158 (S. 239). Recherches sur les Ossemens fossiles etc. Nouvelle Édition. Paris 1821. 4°. t. I. Discours préliminaire, p. XLV; — Le Règne animal distribué d'après son Organisation etc. Paris 1817. t. I. p. 76.

159 (S. 239). Monatsberichte u. s. w. 1846. S. 82; — WIEGMANN's (ERICHSON's) Archiv für Naturgeschichte. 1846. Bd. I. S. 205. — Der Gedanke ist eine Reminiscenz von CUVIER im Discours préliminaire zu den Recherches sur les Ossemens fossiles etc. Ibidem, p. XLVII. — MÜLLER selber führt die Stelle von CUVIER in NÖGGERATH's Uebersetzung an im Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. 3. Aufl. S. 488. — [Es ist interessant zu hören, wie ein systematischer Zoologe von Fach, und zwar ersten Ranges, wie LOUIS AGASSIZ über MÜLLER's zoologische Methode urtheilte: „I believe", sagt er, that MÜLLER has always placed too much value upon isolated anatomical characters; and while he was undoubtedly one of the greatest anatomists and physiologists of our age, he lacked zoölogical tact." Journey in Brazil. London 1868. p. 160. Note.]

160 (S. 239). Ueber Narcine, eine neue Gattung elektrischer Rochen nebst einer Synopsis der elektrischen Rochen. Berlin 1834. 4.

161 (S. 242). Ueber den glatten Hai des ARISTOTELES, und über die Verschiedenheiten unter den Haifischen und Rochen in der Entwickelung des Eies. Physikalische Abhandlungen u. s. w. 1840. (1842.) S. 187.

162 (S. 243). WIEGMANN's (ERICHSON's) Archiv für Naturgeschichte. 1846. Bd. I. S. 202. Anm.

163 (S. 245). Annales des Sciences naturelles etc. 3me Série. Zoologie. t. IV. p. 53.

164 (S. 245). Amiae Calvae Anatomiam descripsit Tabulaque illustravit HENRICUS FRANQUE. Berolini 1847. Fol.

165 (S. 246). Monatsberichte u. s. w. 1841. S. 172.; — Archiv u. s. w. 1842. S. 1.

166 (S. 247). Ueber die bisher unbekannten typischen Verschiedenheiten der Stimmorgane der Passerinen. Physikalische Abhandlungen u. s. w. 1845. (1847.) S. 321 ff.

167 (S. 248). Vergl. CABANIS, Ornithologische Notizen, in WIEGMANN's (ERICHSON's) Archiv für Naturgeschichte. 1847. Bd. I. S. 186: —308. — Vergl. MÜLLER, in seinem Archiv u. s. w. 1852. S. 47. Anm.

168 (S. 249). LOUIS AGASSIZ, Recherches sur les Poissons fossiles etc. t. III. Neuchâtel 1833—43. 4. p. 361 et suiv. — Bemerkung über die Fussknochen des fossilen Gürtelthiers, Glyptodon clavipes Ow. Physikalische Abhandlungen u. s. w. 1847. (1849). S. 266. 267.

169 (S. 249). Transactions of the Geological Society of London. 2d Series. vol. VI. p. 70. Foot-note. — Vergl. BURMEISTER, Geschichte der Schöpfung. 6. Aufl. Leipzig 1856. S. 466. Hier steht nicht ganz mit dem ursprünglichen Sinn des Namengebers übereinstimmend: „Zeuglodon soll auf die enge Commissur zwischen den beiden Keim-„höhlen der Backzähne hinweisen." — BURMEISTER's eigene Untersuchung des Zeuglodon steht unter dem Titel: 'Die Literatur über Hydrarchos', in der Halle'schen Allgemeinen Literatur-Zeitung. Juni 1847. No. 121.

170 (S. 249). [Es war, wie jetzt gesagt werden mag, CARL GUSTAV CARUS, welchem dies begegnete.]

171 (S. 252). Ueber die fossilen Reste der Zeuglodonten von Nordamerica mit Rücksicht auf die europäischen Reste aus dieser Familie. Berlin bei Reimer. 1849. Fol. — [Der zweite Band von FRIEDRICH STEINMANN's 'Nachträgen zu HEINRICH HEINE's Werken' (Briefe u. s. w. Amsterdam 1861) brachte S. 69 einen Brief HEINE's, aus welchem folgen würde, dass HEINE und MÜLLER 1819 und 1820 als Bonner Studenten Brüderschaft schlossen und fernerhin hielten. HEINE bittet MÜLLER um etwaige von damals her noch in seinem Besitz befindliche „poëtische Versuche und Reimereien", um sie der Sammlung „seiner Poëtica einzuverleiben." „Ort und Datum des Briefes", sagt der Herausgeber, „sind zerfetzt." Letzteres liesse sich nun wohl hinreichend genau ergänzen, da HEINE von MÜLLER's „neuester „Schrift über das aus Amerika importirte Urweltsriesenungeheuer" spricht, als habe er den Folianten mit seinen siebenundzwanzig Tafeln soeben behaglich durchstudirt. Inzwischen haben ADOLPH STRODTMANN und ALFRED MEISSNER gewichtige Zweifel an der Aechtheit der STEINMANN'schen Mittheilungen geäussert (Vergl. H. HEINE's sämmtliche Werke. Rechtmässige Original-Ausgabe. Hamburg 1861. Bd. I. S. XVI. Anm.), und der angebliche Brief HEINE's an MÜLLER wird durch keine inneren Merkmale gegen den Verdacht geschützt,

eine recht geschmacklose Fälschung zu sein. Zur Zeit, wo MÜLLER ihn empfangen haben müsste, 1849—50, war ich fortwährend in seiner Nähe und verkehrte in seinem Hause. Ich kann mich nicht erinnern, dass er je von einem Briefe HEINE's über den Hydrarchus gesprochen hätte, wie es, im Falle des Eintreffens solchen Briefes, bei der Art unseres Umganges unfehlbar geschehen wäre.]

172 (S. 252). Ibidem. t. III. pl. LXVI. — In Hrn. CARL VOGT's Lehrbuch der Geologie und Petrefactenkunde, Braunschweig 1854, Bd. II, S. 537, findet sich eine Restauration des Zeuglodon macrospondylus angedeutet.

173 (S. 253). An Essay on Classification. Part. I. of the first Volume of the Contributions to the Natural History of the United States of North America. Boston 1857. 4. p. 116. — Auch London 1859. 8. p. 174.

174 (S. 256). Annales des Sciences naturelles. 3me Série. 1847. t. VII. Zoologie. p. 348.

175 (S. 257). Physikalische Abhandlungen u. s. w. 1848. (1850.) S. 85.

176 (S. 258). BUSCH in MÜLLER's Archiv u. s. w. 1849. S. 400. 439; — vergl. MÜLLER in den Monatsberichten u. s. w. November 1849. S. 331; — December 1849. S. 380; — den Physikalischen Abhandlungen u. s. w. 1849. (1851.) S. 66.

177 (S. 259). Physikalische Abhandlungen u. s. w. 1848. (1850). S. 105. 106.

178 (S. 260). Annals and Magazine of Natural History. 2^{d} Series. 1852. vol. VIII. p. 1. 2.

179 (S. 262). [MÜLLER's Mittheilungen über die Echinodermen sind so zahlreich, dass es unmöglich ist, hier auch nur die hauptsächlichsten darunter namhaft zu machen. Der nach näherem litterarischen Aufschluss verlangende Leser wird daher auf das im Urdruck befindliche Verzeichniss von MÜLLER's Schriften, zunächst auf No. 242 verwiesen. Noch unthunlicher ist es, hier die weitere Entwickelung des Gegenstandes zu verfolgen. Es genüge an die überraschende durch die Challenger-Expedition an's Licht gezogene Thatsache zu erinnern, dass die meisten Echinodermen der südlichen Erdhälfte die von MÜLLER entdeckten Wandlungen nicht durchmachen. (WYVILLE THOMSON in: The voyage of H. M. S. Challenger. Narrative of the Cruise. vol. I. part I. p. 382.).]

180 (S. 263). Es waltet daher hier ein Widerspruch ob zwischen Müller's Schätzung der Länge der Synapta und seinen Zahlenangaben. Er schätzt jene Länge auf 15—20 Zoll, während auf eine Synapta-Strecke von 60—79 Fuss sich 15—20 Köpfe fanden. Daraus würde aber die wenig wahrscheinliche Länge von etwa 4 Fuss folgen. Der Schwanzstücke, die sich mit den Köpfen gegenseitig controliren müssten, geschieht bei Müller keine Erwähnung. — [Die Selbstzerstückelung der Synapten, so lange der Schlundring unversehrt ist, hat sichtlich ein Seitenstück an der Selbstamputation der Füsse bei den Krabben und einigen anderen Crustaceen. Vergl. Léon Fredericq, in Ed. van Beneden et Ch. van Bambeke, Archives de Biologie 1882. vol. III.]

181 (S. 264). Ueber Synapta digitata und die Erzeugung von Schnecken in Holothurien. Berlin 1852. 4. Vorrede. S. III.

182 (S. 266). Poggendorff's Annalen u. s. w. 1836. Bd. XXXIX. S. 487.

183 (S. 266). Poggendorff's Annalen u. s. w. 1837. Bd. XLI. S. 184.

184 (S. 266). Müller's Archiv u. s. w. 1843. S. 453.

185 (S. 266). Vergl. Erste Folge, S. 116. 136 (17). 387.

186 (S. 268). Monatsberichte u. s. w. October 1851. S. 645; — Müller's Archiv u. s. w. 1852. S. 30.

187 (S. 268). Müller's Archiv u. s. w. 1852. S. 27. 28; — Ueber Synapta digitata u. s. w. S. 23.

188 (S. 270). A. a. O. 2d Series. 1853. vol. IX. p. 37. 103. — Um den Parasitismus der Entoconcha glaublich und verständlich zu machen, führt der Berichterstatter Folgendes an.

Die organische Verbindung des Schneckenschlauches (vergl. unten Anm. 190) mit dem einen Darmgefäss der Synapta soll erläutert werden durch das Beispiel der von Hrn. Léon Dufour beobachteten Ocyptera bicolor, Hyalomyia dispar und noch einer dritten unbestimmten Dipterenlarve, welche in der Leibeshöhle anderer Insecten ausserhalb des Darmcanals schmarotzen, und dadurch athmen, dass sie ihre Tracheen theils mit den Stigmen ihrer Wirthe, theils mit deren Luftbehältern, wie solche bei den Hymenopteren vorkommen, in Verbindung setzen. Dies geschieht in zweien der angeführten Fälle angeblich durch 'organoplastische' Verwachsung (Comptes rendus etc. 11 Août 1851. t. XXXIII. p. 135). Inzwischen fehlt es an jeder feineren Untersuchung dieser Verwachsung, und somit an jedem Be-

weise, dass nicht bloss eine Verklebung durch Secret stattgefunden habe. Besser wäre es noch sich auf den Parasitismus im Pflanzenreiche zu berufen, wo nach Zeichnungen, die Hr. SCHACHT mir freundlichst mittheilte, die Gewebe des Schmarotzers, z. B. Viscum, Orobanche, Rafflesia, sich an die der Nährpflanze mit Zellenwand gegen Zellenwand legen, ohne dass jedoch die Lumina der Gefässe verschmelzen. Das Pfropfen, Aeugeln u. s. w., wobei solche Verschmelzung erfolgt, gelingt nur bei den allernächsten Verwandten. Auf alle Fälle bliebe das Räthsel ungelöst, wie und warum der Schneckenschlauch in der Leibeshöhle der Synapta stets dieselbe Anheftungsstelle sucht und findet.

Was die Reduction einer Schnecke auf den Schneckenschlauch betrifft, so beruft sich der Berichterstatter auf das Gesetz, wonach Schmarotzer häufig beim Opfern ihrer Selbständigkeit einer rückschreitenden Metamorphose unterliegen, Sinnes- und Bewegungswerkzeuge verlieren, eine viel unvollkommnere Gestalt annehmen und in ihrer ganzen Organisation ausserordentlich verkümmern (Vergl. VON SIEBOLD, Artikel 'Parasiten' in RUD. WAGNER's Handwörterbuch der Physiologie u. s. w. Bd. II. Braunschweig 1844. S. 642). Wie die Cercarien erst als lebhaft sich bewegende Thiere sich in die Schleimhaut der Schnecken einsenken und verpuppen, um zuletzt als träge Distomen in deren Leber wiederzuerscheinen (STEENSTRUP, Ueber den Generationswechsel. Copenhagen 1842. S. 50), so solle die parasitische Schnecke schon als kleiner Schneckenschlauch, wie MÜLLER ihn in einem Falle beobachtet hat (Ueber Synapta u. s. w. S. 11. 14. Taf. II. Fig. 3. h. 4. 5), mit dem freien Ende am Kopfe der Synapta festsitzen, auswachsen, mit dem eingestülpten Ende das Darmgefäss erreichen, damit verwachsen, und endlich die Anheftung am Kopfe aufgeben. Als Beispiel einer auf's Aeusserste getriebenen Reduction dienen dem Berichterstatter die Lernaeocera- und Pennella-Weibchen.

Inzwischen stehen diese auch noch nicht einmal halbweges zwischen einem Gasteropoden und dem Schneckenschlauch. Sie haben noch Mund, Magen, Darmcanal und After, Anhäufungen drüsenähnlicher Substanz, Saugnäpfe, Eierstöcke und Eierbehälter. Pennella besitzt dem Darmcanal entlang zwei Nervenstränge und zudem noch vier Paar verkümmerter Schwimmfüsse nebst anderen Körperanhängen (ALEX. VON NORDMANN, Mikrographische Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere. Berlin 1832. Hft. II. S. 121. 123). Diese Thiere haben also noch immer reichlich so viel Organisation wie

viele Eingeweidewürmer. Dasselbe gilt von den Strepsipteren, auf deren rückschreitende Metamorphose mich Hr. SCHAUM aufmerksam gemacht hat. Diese besitzen immer noch einen gegliederten, seitlich symmetrischen Körper mit deutlich abgegrenztem Cephalothorax, Rudimente von Kiefern, einen Brutcanal, einen Darmcanal mit Mundöffnung, jedoch blind endigend. Dies ist der einzige Punkt, worin hier die Vereinfachung weiter geht als bei den Lernaeoceren; dafür haben die Strepsipteren aber noch ein Stigmen-Paar (VON SIEBOLD, in WIEGMANN's [ERICHSON's] Archiv für Naturgeschichte. 1843. Jahrgang IX. Bd. I. S. 137. Taf. VII).

Dabei ist noch Eines zu bemerken, dass es nämlich ganz falsch ist, sich vorzustellen, weil in diesen Fällen die Reduction so weit gediehen sei, könne sie in einem anderen Falle noch um eben so viel weiter gehen. Vielmehr ist klar, dass die Reduction nicht mit gleicher Leichtigkeit immer fortschreiten kann, sondern je wesentlicher die Organe sind, welche zuletzt übrig bleiben, um so schwieriger wird, um es so auszudrücken, die Natur das eine oder andere noch entbehren können. Ein verwickeltes Uhrwerk in einem reich verzierten Gehäuse, welches eine Menge künstlicher Leistungen vollführt, kann freilich bis auf eine treibende Kraft und irgend welche Hemmung reducirt werden, aber weiter lässt es sich nicht vereinfachen, ohne dass es aufhört ein Uhrwerk zu sein. Gerade der Umstand, dass die Reduction der verschiedensten Thiere, Crustaceen, Insecten, Trematoden, fast genau auf derselben Stufe stehen bleibt, liesse sich dagegen anführen, dass die Reduction überhaupt noch weiter gehen könne.

Um auch aus der Geschichte der Mollusken selber ein Beispiel von Parasitismus mit äusserster Reduction beizubringen, führt der Berichterstatter den Hektokotylus an. So glücklich diese Zusammenstellung desselben mit dem Schneckenschlauche damals (1852) war, so wenig kann jetzt, nach den Beobachtungen der HH. HEINRICH MÜLLER, VÉRANY und VOGT (VON SIEBOLD und KÖLLIKER, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1853. Bd. IV. S. 1; — Annales des Sciences naturelles. 3me Série. Zoologie. 1852. t. XVII. p. 147) vom Hektokotylus hier in diesem Sinne die Rede sein. Aber vielleicht ist es schon mit Rücksicht auf die neue Einsicht in das Wesen der Hektokotylie, dass JOHANNES MÜLLER der Möglichkeit gedenkt, dass der Schneckenschlauch kein ganzes Thier, sondern nur ein Theil einer Schnecke wäre (Ueber Synapta digitata u. s. w. Berlin 1852. S. 30). In der That hat diese Muthmaassung, wie man sich sagen

muss, von allen denen, die auf Erklärung der Erscheinung durch Parasitismus hinzielen, jetzt am meisten Analogie für sich gewonnen.

Trotzdem wird jeder unbefangene Beurtheiler zugeben, dass die Entoconcha noch so wunderbar ist, wie am ersten Tage, und in der fertigen Meinung, die ohne irgend einen Beweis in der Schule darüber herrscht, ein Zeichen einer für den Fortschritt unseres Wissens stets bedenklichen doctrinären Stimmung sehen.

189 (S. 271). R. Leuckart in: Nachträge und Berichtigungen zu dem ersten Bande von J. van der Hoeven's Handbuch der Zoologie u. s. w. Leipzig 1856. S. 66.

190 (S. 271). [Im Jahre 1860 machte die Akademie der Wissenschaften auf meine von Reichert unterstützte Anregung die Entoconcha zum Gegenstand einer Preisaufgabe für das Jahr 1863 (Monatsberichte u. s. w. 1860. S. 404). Es ging keine Bewerbungsschrift ein (ebenda, 1863. S. 296), doch gab die Preisfrage dem verstorbenen Albert Baur Anlass zu einer Reihe von Untersuchungen, von welchen schon der Monatsbericht vom April 1862 (S. 187) einen Abriss brachte, welche vollständig aber erst 1864 im 31. Bande der Nova Acta der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie erschienen. Baur hat die Auffassung der Entoconcha als eines Parasiten in doppelter Art fester begründet, erstens indem er eine befriedigende Erklärung des Umstandes gab, dass der Parasit stets an derselben Stelle sich anheftet, zweitens indem er die Anheftung selbst nur als mechanische Einklemmung, gleichsam als Einknöpfung erkannte. Er macht dabei aufmerksam darauf, was mir bei Abfassung des Urdruckes entgangen war, dass Müller selber seine erste Angabe einer organischen Verbindung des Schneckenschlauches mit dem Darmgefässe, eines Angewachsenseins des Schlauches an dem Gefässe (Archiv u. s. w. 1852. S. 5. 25), in seiner endgültigen Darstellung (Ueber Synapta digitata und über die Erzeugung von Schnecken in Holothurien. Berlin. 1852. 4.) in der Art bedingt habe, dass er nur noch sage, „wie angewachsen" (a. a. O. S. 8), und das Wort „organisch" nicht mehr gebrauche. Ganz richtig ist dies nicht, denn auf S. 22 des Werkes heisst es von der Verbindung, sie sei „wie eine organische" — allerdings, im Gegensatz zur Fassung im Archiv, wieder mit dem einschränkenden „wie". Wenn aber Baur die Müller'sche Auffassung des Schneckenschlauches als einer verlarvten Schnecke, und der darin erzeugten Schnecken als der vollkommener organisirten Wesen umkehrt, den Schlauch als ein erwachsenes Weichthier, Helicosyrinx parasita, die Entoconcha als dessen Larve hin-

stellt, so ist es nicht leicht ihm darin zu folgen. Die Entoconchen besitzen nach MÜLLER Gehörsteine, also Sinneswerkzeuge, also ein Nervensystem, dem Schlauche spricht BAUR (übrigens gegen MÜLLER) jede Spur eines Nervensystems ab. Kann man nun wohl die Schnecken für Larven, d. h. doch für weniger hoch entwickelte Vorstufen des Schlauches, erklären? Uebrigens wird es nach BAUR's Berichten sehr schwer sein, im Erfahrungsmässigen über ihn hinauszugehen, wie denn auch die seitdem in Triest entstandene zoologische Station meines Wissens keinen Fortschritt in der Sache gemacht hat. — Auch LOUIS AGASSIZ hat sich in seinem Essay on Classification (1856. 4. p. 74. Note) unter Berufung auf den in Holothurien des Mittelmeeres schmarotzenden Fisch Fierasfer über die Entoconcha geäussert. — Vergl. endlich RUDOLPH WAGNER in der oben S. 306 angeführten Besprechung der gegenwärtigen Rede. Ich habe niemals, wie WAGNER es mir nachsagt, in meinen Vorlesungen die Erzeugung von Schnecken in Holothurien als einen Beweis für Urzeugung hingestellt, schon aus dem Grunde, dass das Entstehen eines Lebewesens als Theil eines anderen mir nicht als Urzeugung erscheinen würde. Hier, wie in der Lehre von den Grenzen des Naturerkennens (s. Erste Folge, S. 383), habe ich unter dem geringen dialektischen Vermögen meiner Kritiker aus den Reihen der Morphologen zu leiden gehabt. Sie konnten nicht unterscheiden zwischen der Meinung, die sie mir zuschrieben, dass die Entoconcha nicht parasitisch, sondern auf unerhörte Weise in der Synapta entstanden sei, und meiner wahren Meinung, dass die Zoologie sich nicht bei Hypothesen ad hoc und bei einer nur auf vorgefasste Ansichten gegründeten allgemeinen Behauptung beruhigen dürfe, sondern sich bestreben müsse, diese Behauptung mit allen Mitteln im Einzelnen zu erweisen.]

191 (S. 272). Proceedings of the Royal Society of London. November 30, 1854. vol. VII. London 1856. p. 259.

192 (S. 272). Comptes rendus etc. t. XL. 8 Janvier 1835. p. 59; — 29 Janvier. p. 238. „J'avoue," schreibt hier MÜLLER, „qu'aucun des prix destinés par l'Académie à recompenser les travaux des hommes de science n'aurait pu être plus satisfaisant pour mon ambition que le prix CUVIER."

193 (S. 272). Ueber den Canal in den Eiern der Holothurien. Archiv u. s. w. 1854. S. 60; — Ueber zahlreiche Porencanäle in der Eikapsel der Fische. Ebenda, S. 186.

194 (S. 273). Ueber die Thalassicollen, Polycystinen und Acan-

thometren des Mittelmeers. Physikalische Abhandlungen u. s. w. 1858. (1859). S. 1.

195 (S. 273). Einige Beobachtungen an Infusorien. Monatsberichte u. s. w. 1856. S. 389.

196 (S. 274). „Je l'avoue hautement: ces idées n'ont jamais été étrangères à mes travaux, et si j'ai cherché de tous mes moyens à propager cette paisible étude, c'est que dans mon opinion elle est plus capable qu'aucune autre, d'alimenter ce besoin d'occupation qui a tant contribué aux troubles de notre siècle." Le Règne animal etc. Paris 1817. t. I. p. XIX. XX.

197 (S. 281). A. a. O. Vorrede, S. XVIII; — Bildungsgeschichte der Genitalien u. s. w. S. 1.

198 (S. 281). Vergleichende Physiologie des Gesichtssinnes u. s. w. Vorrede. S. XVIII; — Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. I. 1. Aufl. 2. Abth. Vorrede. S. XV.

199 (S. 282). [Diese von dem Uhrmacher POSCH in Berlin in den zwanziger Jahren gebaute Maschine war auf Anregung meines Vaters von meinem Grossvater, dem Prediger JEAN HENRY, als Director der königlichen Kunstkammer (s. oben S. 85), für letztere erworben worden. Sie verbrannte bei der Feuersbrunst, welche am 6. October 1882 den Instrumentensaal des physiologischen Instituts heimsuchte, und leider auch die meisten Reliquien aus MÜLLER's Zeit vernichtete.]

200 (S. 284). Archiv u. s. w. 1850. S. 473; — Physikalische Abhandlungen u. s. w. 1850. (1852). S. 70.

201 (S. 287). „Es ist wahr, dass CUVIER manches entbehrt, was „zum Physiologen nothwendig ist; so z. B. ist er nicht Patholog, und „hat auch für krankhafte Erscheinungen, die doch unzählige Mal den „gesunden Zustand erläutern, wenig Interesse: ich erwähnte gegen ihn „ein Paar, wie es mir schien, merkwürdige Präparate von kranken „Theilen, worauf er erwiederte, mais ce n'est qu'accidentel." Bemerkungen aus dem Gebiet der Naturgeschichte, Medicin und Thierarzneykunde, auf einer Reise durch einen Theil von Deutschland, Holland und Frankreich u. s. w. Berlin 1804. Th. I. S. 152. 153.

202 (S. 287). GEORGE CUVIER's Briefe an C. H. PFAFF u. s. w. Herausgegeben von BEHN. Kiel 1845. S. 27.

203 (S. 290). [Nähere Auskunft über die Geschichte der anatomisch-zootomischen Sammlung und des davon abgelösten physiologischen Laboratoriums bis zum Jahre 1860 findet sich in der oben Anm. 78 angeführten Festschrift von R. KÖPKE.]

204 (S. 292). MÜLLER's Archiv u. s. w. 1837. S. 31.

205 (S. 292). [Der hier ausgesprochene Wunsch sollte nicht in Erfüllung gehen. Bei den stetig wachsenden räumlichen Bedürfnissen einerseits der Universität, andererseits der Sammlungen, wurde längeres Verbleiben der letzteren im Universitäts-Gebäude zur Unmöglichkeit, und der Neubau eines naturwissenschaftlichen Sammlungsgebäudes zur Nothwendigkeit. Die anatomisch-zootomische Sammlung traf das Loos, zu allererst das Universitäts-Gebäude verlassen und sogar mit einer zeitweiligen Bergung in der Alten Börse vorlieb nehmen zu müssen. Der grosse Skeletsaal, in welchem ich mir MÜLLER's Colossalbüste dachte, wurde zu einem Auditorium maximum umgewandelt. Im neuen Sammlungsgebäude wird MÜLLER's Andenken gewiss in würdigster Weise erhalten werden, aber die unter ihm vereint gewesene Sammlung wird sich nicht wieder so zusammenfinden, da beispielsweise der palaeontologische Theil wohl mit der mineralogisch-geologischen Sammlung vereinigt werden dürfte. Jene Colossalbüste (in DAVID D'ANGERS' Manier) wird übrigens jetzt auf meine Bitte, Dank der stets bereiten, wohlwollenden Fürsorge des Hrn. Ministers VON GOSSLER für den grossen Hörsaal des physiologischen Instituts von Hrn. Prof. LÜRSSEN in Marmor ausgeführt.]

206 (S. 293). Vergl. Hrn. VIRCHOW's oben Anm. 1, S. 301, angeführte Gedächtnissrede. S. 38; — LOUIS AGASSIZ. His Life and Correspondence. Edited by ELISABETH CARY AGASSIZ. vol. I. p. 168. Note.

207 (S. 294). [Auch dieser Wunsch ist leider nicht erfüllt worden. Trotz einer von mir in Umlauf gesetzten, mit zahlreichen Unterschriften der angesehensten Männer bedeckten Bittschrift liess man, bei den damals sehr unerfreulichen Verhältnissen des Staates, MÜLLER's Bibliothek, welche der hiesigen Königlichen Bibliothek eine unschätzbare Vervollständigung geboten hätte, in's Ausland gehen. Sie wurde 1862 von der Belgischen Regierung angekauft, und bildet unter dem Namen 'Fonds Müller' eine getrennte Abtheilung der Königlichen Bibliothek zu Brüssel. Der 1858 in Bonn gedruckte Katalog von MÜLLER's Bibliothek weist ausser etwa 30 Convoluten von Dissertationen 4877 Nummern nach.]

208 (S. 295). NOVALIS Schriften. Herausgegeben von LUDWIG TIECK und FR. SCHLEGEL. Berlin 1837. 5. Aufl. Bd. I. S. XXVIII.

209 (S. 296). Handbuch der Physiologie u. s. w. Bd. II. S. 579.

VII

Ueber Universitätseinrichtungen.

In der Aula der Berliner Universität am 15. October 1869 gehaltene Rectoratsrede.[1]

Les Universités de l'Allemagne protestante seraient peut-être encore susceptibles de perfectionnement. Mais telles qu'elles sont, n'hésitons point à le dire, elles sont au-dessus de tout ce que l'Europe et le monde entier offrent d'institute pour l'enseignement des hautes sciences .... Ces magnifiques établissemens, qui disséminent et propagent les lumières, dans un pays privé d'une grande capitale où elles pourraient se réunir en foyer, sont devenus, toujours en proportion croissante, l'orgueil et l'amour de la nation, l'objet de soins et de la protection des hommes d'État, celui de la faveur et de la prédilection des princes.

Charles de Villers, Coup-d'oeil sur les Universités d'Allemagne. 1809.

Meine Herren,

Mit dem heutigen Tage beginnt ein neues, das sechzigste Studienjahr unserer Universität. Die lange verödeten Hallen und Gänge dieses Hauses der Wissenschaft beleben sich mit dem heiteren Gedränge lernbegieriger Jugend, und dazwischen fesselt hin und wieder den Blick die bedeutende Gestalt eines berühmten Lehrers.

Wie dankbar verehren wir, indem wir an dieser Stätte unseres Wirkens uns wieder begegnen, die Wunder der neueren Mechanik, die uns ermöglichen, in wenige Wochen Eindrücke und Erlebnisse zusammenzudrängen, welche früheren Geschlechtern nicht im Lauf ebenso vieler Monate vergönnt gewesen wären. Gebräunten Antlitzes, beglückten Auges, verjüngten Gehirnes sind wir wieder da, möge ein angestammter Trieb uns den Gestaden des Meeres oder den Gipfeln des Gebirges, kunstsinnige Wiss-

begier alten Wunderstädten der Menschen, oder edle Geselligkeit jenen gelehrten Versammlungen zugeführt haben, die einen neuen und bedeutsamen Zug des Europäischen Culturlebens in diesem Jahrhundert bilden.

Unschätzbar ist für Männer, deren Beschäftigung sie leicht dazu verleitet, sich in einem einförmigen Gedankencirkel aufzureiben oder in eine Traumhülle unwirklicher Vorstellungen sich einzuspinnen, die jährliche Erneuerung solcher Eindrücke, die periodisch wiederholte, wohlthätig erschütternde Berührung mit einer mächtigen Aussenwelt. Hat nicht Mancher von uns, wie sich ihm im Freien wieder die Brust weitete, es Merlin nachempfunden:

Er sieht, wie er gealtet
Im trüben Weltgewühl;
Hier, in der Wildniss, waltet
Ihm neuer Kraft Gefühl.

Wie heilsam wirkt sodann auf eine einseitig auswachsende, in einen ihr allein wichtig scheinenden Punkt sich einbohrende, im Uebersehen alles Anderen leicht sich überhebende Individualität der Anblick dessen, was draussen so viele Millionen Menschen allein bewegt und befriedigt! Welche Lehre liegt nicht für eine solche in der unabweisbaren Wahrnehmung, dass dies ungeheure Getriebe ohne sie, ohne von ihr zu wissen, Jahr aus Jahr ein seinen unaufhaltsamen Gang geht! Das gesunde Gleichgewicht in den Strebungen, die richtige Schätzung der eigenen Bemühungen und Leistungen werden unbewusst dadurch gesichert, und dem gelehrten Pfahlbürgerthum, dem in dunkler Stille pilzähnlich sich blähenden Hochmuth, allen jenen Absonderlichkeiten, von denen die Jahrbücher des älteren deutschen Universitätslebens zu erzählen wissen, wird ganz natürlich vorgebeugt.

Nun also treffen wir, zu neuer Arbeit gerüstet, hier wieder ein, und begrüssen die Jünglinge, die aus allen deutschen Gauen, aus fremden Ländern, über das Weltmeer, in die Hörsäle unserer Hochschule strömen. Besonders die, welche bisher anderer Universitäten Bürger, heute zum ersten Male diese Aula betreten,

vor Allen die Glücklichen, welche eben dem Schulzwang entronnen, jetzt erst deutsche Studenten wurden. Wohl Manchem ausserhalb, ja innerhalb unseres Kreises mag die heutige Feier eine dürre Ceremonie dünken. Aber wie? Erschiene sie ihm nicht vielmehr von ergreifender Bedeutung, wenn er wüsste, dass unter diesen Jünglingen, die wir heute zuerst in unserer Mitte sehen, sich der künftige Staatsmann befindet, dessen gewaltige Hand einst die Geschicke des geeinten Deutschlands auf Bahnen des Ruhmes und der Herrlichkeit lenkt; der Forscher, dessen Tiefblick das Wesen der Elektricität enthüllt oder den mittelalterlichen Traum vom Stein der Weisen wahr macht; der Dichter, dessen Zauberklänge in dieser eisernen Zeit das Herz der Nation noch einmal entflammen und rühren? Und wer sagt ihm denn, dass jene Schaar in Jugendlocken nicht wirklich solchen Mann der Zukunft birgt? Dass bei keinem aus ihrer Zahl Talent, Glück und Kühnheit sich mit der erhabenen Art der Geduld, welcher NEWTON seine Erfolge beimass, zum Génie verbinden werde? Uns Lehrern wenigstens sei es verstattet, uns immer wieder dieser Hoffnung hinzugeben, deren Schimmer die Mühen unseres Berufes verklärt.

Die Deutschen sind gewohnt, den Vorwurf zu hören, sie seien als Nation unpraktisch, sie verständen nicht zu organisiren. Wir wollen nicht untersuchen, ob auf anderen Gebieten dieser Vorwurf berechtigt sei; ob nicht der siebenwöchentliche Krieg, wie die Engländer den Krieg von 1866 nennen, sich neben deren Abessinischem Abenteuer auch als eine Probe von Organisationsvermögen sehen lassen dürfe. Auf alle Fälle kann man, wie ich glaube, behaupten, dass auf dem Gebiet der höheren Studien die deutschen Einrichtungen im Ganzen denen aller übrigen Länder überlegen sind, ja dass von Mängeln abgesehen, wie sie jeder menschlichen Veranstaltung anhaften, die deutschen Universitäten so organisirt sind, wie aus Einem Gusse nur tiefe gesetzgeberische Weisheit sie hätte schaffen können. Und doch gehören die Uni-

versitäten überhaupt zu den ältesten Gliedern unseres Gemeinwesens, und an ihrer Gestaltung hat Jahrhunderte lang gleichsam die ganze Nation gearbeitet. So sind sie wie ein auf uraltem Fundament von einer Reihe von Geschlechtern aufgeführter Bau, an welchem graues Gemäuer, mancherlei Thürme, Erker und Zinnen, mehr romantisch als nützlich, ja hier und da hinderlich hervorragen und ungleichzeitigen Ursprung verrathen, während das lichte Innere wunderbarerweise so zweckmässige Gliederung und scheinbar so wohl überlegten Zusammenhang zeigt, als wäre es das Werk Eines sinnigen Meisters.

Das Bezeichnende für die deutsche Universität ist in erster Linie die Freiheit der Lehre. Der deutsche Geist selber kennt keine Schranke der Forschung und schrickt vor keiner Folge des Denkens zurück. Jener Taube gleich, von der KANT sagt, dass sie im Fluge den Widerstand der Luft spürend die Vorstellung fassen könne, es werde ihr im luftleeren Raume noch viel besser gelingen, hat einst in der Speculation der deutsche Geist das Aeusserste gewagt; heute an der Hand von Beobachtung, Versuch und Rechnung schreitet er gleich unverzagt in's grenzenlose Unbekannte fort. So jeder Fessel bar, und furchtlos, weil reinen Strebens und ernster Ueberzeugung, ertönt auch die Lehre vom deutschen Katheder. Und wenn in politisch oder religiös bewegter Zeit hier und da diese Freiheit in Frage gerieth, so gehört doch nur geringe Kenntniss des Auslandes dazu, um mit Stolz inne zu werden, dass nirgend nur annähernd die Lehrfreiheit der deutschen Hochschule herrscht. Ohnehin fand sich bei den vielen unter verschiedener Botmässigkeit stehenden deutschen Universitäten immer eine Stätte, wo die anderswo verfehmte Lehre laut werden durfte: ein Vortheil der Kleinstaaterei, dessen das geeinte Deutschland hoffentlich nicht mehr bedürfen wird.

Die Universalität der Lehre, ihren der Idee nach die gesammte menschliche Erkenntniss in sich begreifenden Umfang, theilt die deutsche Universität mit denen anderer Länder, wenn

auch die Vorstellung falsch ist, dass dies schon in dem Namen Universität liege, da der Ausdruck ursprünglich die Gesammtheit der Körperschaften einer Hochschule bezeichnete, und nur durch eine Art geschichtlichen Wortspieles auf die Gesammtheit der Wissenschaften überging. Aber der eigenthümliche, so glücklich ersonnene Mechanismus, durch den die deutsche Universität fortwährend ihre Lehrkräfte ergänzt und erneuert, das Institut der Privatdocenten, bringt es mit sich, dass der Lectionskatalog wenigstens unserer Universität den vorgeschriebenen, mit der Zeit schon mehrfach erweiterten Rahmen stets nach vielen Seiten überragt, so dass an Umfang der Lehre andere deutsche Hochschulen, geschweige die des Auslandes, nicht leicht mit der unsrigen wetteifern können. In dem Maasse wie eine Disciplin neue Zweige treibt, was in der Medicin und Naturwissenschaft immerfort geschieht, bemächtigen sich dieser die jüngeren Lehrkräfte, und während der ordentliche Lehrer den Stamm der Disciplin in seiner gesicherten Gestalt und langsamen Wandlung vertritt, werfen in den Anschlägen bahnbrechender junger Docenten die an jenem Stamme knospenden Disciplinen der Zukunft oft schon ihre Schatten über das schwarze Brett.

Die weitaus bedeutendste und vollständigste der französischen Hochschulen, die Pariser, hat fünf Facultäten, welche denen einer deutschen Universität entsprechen, sofern die in der alten Sorbonne mit der theologischen untergebrachten *Faculté des Lettres* und *Faculté des Sciences* unsere philosophische Facultät vorstellen. Allein es waltet der wichtige Unterschied ob, dass zwischen den einzelnen Facultäten der Pariser Universität nur ein lockeres, durch gemeinsame Verwaltung und Ceremonien geknüpftes Band besteht. Die *École de Médecine*, die *École de Droit* führen ein so selbständiges Dasein, dass man sie fast nur als eigene Anstalten nennen hört. Es fehlt somit der Pariser Hochschule, die einst zuerst eine Universität hiess, jetzt an der Einheit der Lehre, durch welche die Hochschule erst zu einer Universität in unserem Sinne wird. Bei uns kommt diese Einheit, abgesehen

von mehr äusserlichen Bedingungen, zu Stande durch die innige Beziehung, in der die drei professionellen Facultäten, wie man sie in Frankreich nennt, zu der mehr ideale Zwecke verfolgenden philosophischen Facultät stehen. Indem letztere durch die verschiedenartigen, in ihr selber zur Einheit verbundenen Elemente den drei anderen Facultäten die Hand reicht, ihnen die vorbereitenden Vorlesungen, wie überhaupt solche von allgemeinem Interesse bietet, verhindert sie den Zerfall der *Universitas litteraria* in einzelne Fachschulen, die sich selbst überlassen bald in beschränkt praktischen Richtungen auseinanderfahren. So unterhält und sichert sie den wissenschaftlichen Geist des Ganzen, und zugleich den gegenseitig befruchtenden Einfluss, den die innige Verflechtung der Facultäten auf die Entwickelung der Lehre in jeder übt.

Der Pariser Rechtsschüler muss zwar einige Vorlesungen bei der *Faculté des Lettres* gehört haben; die *École de Médecine* aber besitzt ihre eigenen Lehrer der Physik, der Chemie, der Naturgeschichte, so dass der Pariser Student der Medicin jene Vorlesungen nicht bei der *Faculté des Sciences* hört, wie der deutsche bei der philosophischen Facultät, sondern Alles, was er braucht, gleichsam im Hause hat. Manchem in Deutschland scheint dies ein auch für unsere medicinischen Facultäten wünschenswerther Zustand. Bei dem stets wachsenden Stoff, den der angehende Arzt zu bewältigen hat, glaubt man, dass es zweckmässiger wäre, wenn er die unentbehrlichen Vorkenntnisse in Vorträgen *ad hoc* mundgerecht mitgetheilt erhielte, statt dass er jetzt diese Kenntnisse allgemeinen Vorlesungen entnehmen muss zu einer Zeit, wo er noch gar nicht weiss, worauf es ihm später ankommt.

Wer wollte läugnen, dass hierin Wahres liegt. Vielmehr ist zuzugeben, dass für handwerksmässige Ausbildung des Durchschnitts-Kopfes so besser gesorgt wäre; und für diesen ist ja immer der Unterricht zu berechnen. Allein dabei würde der tiefer liegende Vortheil verloren gehen, der gerade auch dem mittelmässigen Kopfe daraus erwächst, dass er wenigstens einmal

in seinem Leben, ehe die überwältigende Anziehung der praktischen Studien ihn ergreift, zu einem Schritt über die Schwelle der reinen Wissenschaft genöthigt und von ihrem Geist angeweht wird; dass er einmal die Wahrheit um ihrer selber willen suchen, finden, werthschätzen sieht. Eine Vorlesung *ad hoc* leistet dies nicht; ihr Begriff ist eben der, dass sie nichts giebt, als was zu einem bestimmten praktischen Zwecke gebraucht wird, und nur zufällig kann sie rein wissenschaftliche Strebungen erwecken.

Aus der naturwissenschaftlichen Erziehung der französischen medicinischen Jugend durch Vorträge *ad hoc*, obgleich oft von den ausgezeichnetsten Männern gehalten, aus dem Aufwachsen in der Atmosphaere einer praktischen Fachschule, in welcher Physik und Chemie *Sciences accessoires* heissen, bin ich geneigt, mir den minder vorgeschrittenen Standpunkt zu erklären, auf dem in Frankreich, verglichen mit Deutschland, trotz einer Erscheinung wie Hr. Claude Bernard, das physiologische Studium im Ganzen verharrt. In Deutschland wird seit zwanzig Jahren die Physiologie nur noch als Physik und Chemie der Lebewesen aufgefasst, bearbeitet, gelehrt, und die Physiologen fühlen sich als Physiker und Chemiker, die nur nach einer besonderen Richtung hin arbeiten. Dagegen vermag in Frankreich die Physiologie noch immer nicht sich über die Nebel eines wenn auch verschämten Vitalismus zu erheben; sie hat die von der reinen Physik und Chemie ausgegangene Wandlung nicht durchgemacht, durch welche sie bei uns der Idee nach die letzte Stufe erklomm; ihre Jünger halten sich für etwas ganz anderes als nur für Physiker und Chemiker eigener Art; nnd vielfach wird sie noch von niederen praktischen Gesichtspunkten aus getrieben, da doch in der Medicin wie in der Technik der beste Weg zu praktisch wichtigen Entdeckungen darin besteht, unbekümmert um den möglichen Nutzen neue Wahrheiten an's Licht zu ziehen.

In neuerer Zeit ist von Süddeutschland her die Spaltung der philosophischen Facultät in eine solche κατ' ἐξοχήν und in eine naturwissenschaftliche Facultät nach dem Beispiele Frankreichs

und einiger anderen Länder angeregt, und diese Spaltung auch an einer süddeutschen Universität vollzogen worden. Ohne die Richtigkeit vieler der Betrachtungen zu läugnen, welche Hr. Hugo von Mohl hierfür geltend gemacht hat, muss ich sagen, dass mir die allgemeine Durchführung einer solchen Trennung in gewisser Beziehung als ein äusserst misslicher Schritt erscheinen würde. Ich würde fürchten, dass dadurch die meines Erachtens so wichtige Rolle verloren ginge, welche im Concert der Facultäten, wie ich schon andeutete, die philosophische Facultät spielt. Nicht nur ist dieser Facultät ihrer Natur nach das Palladium der idealen Bestrebungen, der Cultus der reinen Wissenschaft, deren Vertretung nach aussen, und gelegentlich nach oben, anvertraut, — und es ist gerade sinnig und schön, die sonst ungleichartigsten geistigen Neigungen und Kräfte als Hochwächter zu solchem Fahnendienst geschaart zu sehen, — sondern die philosophische Facultät bleibt auch, ich wiederhole es, zwischen den übrigen Facultäten das verbindende Mittelglied, vergleichbar jener Atomgruppe, welche in der neueren Chemie sonst beziehungslose Molecule dadurch, wie Hr. Hofmann es nennt, verankert, dass deren jedes eine oder mehrere der Verwandtschaften der verankernden Gruppe gesättigt hat. Wird diese gespalten, so fällt das an sich instable Atomgerüst auseinander; und so möchte auch die gespaltene philosophische Facultät jenen vermittelnden Dienst versagen. Denn es ist nicht zu verkennen, dass zwischen den beiden Gruppen, in welche sie zerfiele, eine entferntere Beziehung bliebe als die, welche noch immer die philosophische Gruppe κατ' ἐξοχήν mit der theologischen und der Juristen-Facultät, die naturwissenschaftliche Gruppe mit der medicinischen Facultät verbände, und dem Zerfall der einigen Universität in einzelne Fachschulen gleich den Parisern wäre so der bedenklichste Vorschub geleistet. Um die in der philosophischen Facultät selber stattfindende Wechselwirkung der verschiedenen Zweige menschlicher Erkenntniss wäre es bei ihrer Spaltung natürlich gleichfalls geschehen, da doch diese Wechselwirkung so sehr zur Erweiterung des Blickes und

zur Erhaltung eines richtigen Urtheiles des Einzelnen über seine Stellung im Ganzen beiträgt. Die beiden Abtheilungen der Facultät würden schliesslich selber mehr sich Fachschulen nähern; das ideale Gepräge des Ganzen wäre zerstört. Es ist sehr die Frage, ob die gespaltene philosophische Facultät fortfahren würde, die Pflanzschule jener allgemein durchgebildeten Oberlehrer zu sein, welche, wenn auch an minder hervorragender Stelle als die Universitätsprofessoren, die eigenste Stütze und Zier unseres gelehrten Erziehungswesens sind; welche auf tausend Punkten dieser hyperboräischen Ebene, oft unter rührend ärmlichen Verhältnissen, das heilige Feuer eines Musenaltars nähren, dessen Flamme wohl auch zu Zeiten, wie einst unter WINCKELMANN's Händen in Seehausen, zur Weltleuchte wird.[2]

Zwischen den Einrichtungen der französischen und denen der deutschen Universität besteht kaum ein wichtigerer Unterschied, als dass der französische Universitäts-Lehrer vom Staate besoldet wird, und von seinen Zuhörern, wenigstens unmittelbar, kein Honorar erhält, während der deutsche neben dem Gehalte, welches er als ordentlicher oder ausserordentlicher Professor bezieht, noch auf Honorar von den Studirenden angewiesen ist. Man hört dies bei uns, namentlich unter der Jugend, häufig für einen ungemeinen Vorzug des französischen Unterrichtswesens ausgeben, für eine früher oder später nothwendig auch von uns, bei Gelegenheit noch anderer Reformen, zu ersteigende höhere Stufe. Wenn ich nicht anstehe, diese Ansicht als vollkommen falsch zu bekämpfen, werden hoffentlich die Gegner hierin ebenso wenig eine *Oratio pro domo* sehen, als ich ihrer Behauptung den Beweggrund niederer Missgunst unterlege. Sie werden es um so weniger, als es für den Universitäts-Lehrer in Amt und Brod ja viel bequemer wäre, wenn seine Einnahme nicht von dem im Alter ihm vielleicht entgehenden oder streitig gemachten Beifall der Zuhörer abhinge.

Die Entstehung jener, meiner Meinung nach falschen Ansicht führe ich vielmehr auf den in der Politik Radicalismus genannten

Denkfehler zurück, welcher häufig der edelsten Gesinnung entspringt und daher bei der Jugend besonders verbreitet ist. Er besteht darin, bei dem Urtheil über verwickelte menschliche Verhältnisse ideale Voraussetzungen zu machen und abstracte Schemata anzuwenden, anstatt die wirklichen, theils natürlichen, theils geschichtlichen Bedingungen, die menschliche Natur mit ihren Leidenschaften und Schwächen, ihren Eigenheiten und Gewohnheiten in Rechnung zu ziehen, und den versteckten psychologischen Triebfedern der menschlichen Handlungen nachzugehen.[3] Dass der Staat den Lehrer besolde, und dafür der Born der Wissenschaft jedem Durstigen unentgeltlich quelle, erscheint beim ersten Blick grossgedacht und liberal; illiberal dagegen und kleinlich das deutsche Verfahren, den Lehrer darauf anzuweisen, dass er die Wissenschaft gleichsam verkaufe, um nicht das stärkere, manchmal dafür gebrauchte Wort auszusprechen. Und doch lässt sich gerade umgekehrt zeigen, dass auf diesem Verfahren der liberale und grosse Sinn der deutschen Universität wesentlich beruht, und dass das System der unentgeltlichen Vorlesungen die Freiheit der Lehre und die Unabhängigkeit der Lehre gefährdet.

Erfahrungsmässig wollen, wie man zu sagen pflegt, die Menschen etwas für ihr Geld haben, und so ist unseren Studirenden das für eine bestimmte Vorlesung gezahlte Honorar ein schärferer Sporn zu deren möglichst guter Ausnutzung, als den französischen die allgemeinen Inscriptionsgebühren, die sie zu zahlen haben: dem Vernehmen nach übrigens in solcher Höhe, dass die Unentgeltlichkeit des Unterrichtes dadurch ziemlich illusorisch wird.

In den seltensten Fällen wird es sodann den Lehrern gleichgültig sein, ob sie durch ihre Vorträge nur Nutzen stiften und Ruhm ernten, oder zugleich ihre äussere Lage bessern. In dem empfangenen Honorar, gegenüber den leibhaftigen Zuhörern, die es zahlten, liegt für den Lehrer eine stärkere Aufforderung, stets nach Kräften seine Pflicht zu thun, als dem abstracten Staate gegenüber in einem Gehalt, das sich auch als Durchschnittszahlung auffassen lässt. Das Honorar giebt dem Studirenden billigerweise

Anrecht auf Rath und Hülfe des Lehrers. Es stellt zwischen Lehrer und Zuhörer eine erste persönliche Beziehung her, die sich oft höchst segensreich gestaltet uud zu der beim unentgeltlichen Unterricht die Gelegenheit fehlt. Gewiss ist dies eine der Ursachen, aus denen sich das von Ausländern stets so angestaunte nahe Verhältniss zwischen den deutschen Professoren und Studirenden entwickelt, wozu freilich auch der Bildungsgrad und die Gesinnung gehören, die man bei jedem deutschen Studenten voraussetzen darf.

Das Honorar ist es, welches das uns vom Auslande beneidete Institut der Privatdocenten ermöglicht, indem es günstigenfalls nicht nur materiell dem jungen Docenten über die schwierigen Anfänge der akademischen Laufbahn forthilft, sondern als unzweideutiger Beweis des Werthes seiner Leistungen auch moralisch ermuthigend auf ihn wirkt, und ihm nicht selten eine Stütze gegenüber beschränkten Angehörigen verleiht, denen seine Hoffnungen, seine Pläne eitle Phantasterei dünken. Das Honorar ist es, welches so dem Lehrkörper der deutschen Universitäten den nie stockenden Nachwuchs junger Kräfte zuführt, von denen der kühne, rastlos fortschreitende Geist der deutschen Lehre ausgeht; durch welche überdies, in der früher erwähnten Art, der Lehrplan ergänzt und erweitert wird. Indem der vom Staate bestallte Lehrer der freien Mitbewerbung jüngerer Talente, oft seiner eigenen Schüler, preisgegeben ist, wird er zu stets erneuten Anstrengungen gestachelt, in einem Alter vielleicht, wo sonst sein Eifer schon nachliesse, und wo nicht selten der französische Professor seine Arbeit einem *Suppléant* überträgt.

Das von radicaler Seite verurtheilte Honorar endlich ist es, welches den deutschen Universitäts-Lehrer in Stand setzt, auf sein Wissen und Können und auf den Beifall der studirenden Jugend gestützt, in politischen und religiösen Dingen einem von oben her geübten Druck zu widerstehen, und vom Katheder herab unliebsame Lehren mit Freimuth vorzutragen. Gewiss ist dadurch manches Repressions-Gelüst im Keim erstickt worden, wie

umgekehrt das Gefühl solchen Rückhaltes dazu beiträgt, dem deutschen Universitäts-Lehrer das köstlichste geistige Gut des Mannes, unabhängige Gesinnung, zu bewahren.

Der *Concours* als Mittel, die beste Lehrkraft auszufinden, scheint jetzt in Frankreich vielfach in Ungunst gerathen, und an seine Stelle die *Présentation* oder Nennung von Candidaten durch die Körperschaften zur Auswahl durch die Behörde gesetzt zu sein. Das ist auch unser Weg, nur dass bei uns der Nennung der *Concours* vorhergeht. Freilich nicht das dem gallo-römischen Wesen so zusagende öffentliche Turnier der Bewerber, wo leicht der blendendste Redner siegt, sondern der jahrelang in der Stille vor der unbestechlichen Jury honorarzahlender deutscher Studenten bestandene Kampf um das akademische Dasein, in welchem nach unverbrüchlichem Naturgesetze nur der innerlich wahrhaft Bevorzugte das Feld behauptet.

Soll das System der Honorare diese Wirkungen vollauf üben, und nicht vielmehr zu Privilegien führen, so bedarf es noch einer Ergänzung, die ihm aber bei uns nicht fehlt: nämlich der Freiheit für die Studirenden, zu hören was und bei wem sie wollen. Man kann fragen, ob diese Freiheit, die übrigens die Radicalen natürlich gleichfalls beanspruchen, nicht auch mehr für die feineren als für die mittelmässigen Köpfe tauge, ob nicht letzteren mit einer festen, durch Prüfungen unterstützten Studienordnung besser gedient wäre. Vielleicht wohl; allein nicht nur mit dem System der Honorare hängt die Studienfreiheit zusammen, sondern sie bildet auch einen Theil der akademischen Freiheit überhaupt, in der wir ein zu hohes Gut der studirenden Jugend, und ein zu wichtiges Bildungsmittel ihres Charakters sehen, um Beschränkungen dieser Freiheit anders als auf die dringendsten Gründe hin gutzuheissen.[3]

Dies sind einige der Grundlinien und Einrichtungen unseres Universitäts-Organismus, welche in meinen Augen das Lob tiefer innerer Zweckmässigkeit rechtfertigen. An dem Tage, wo wir unsere Arbeiten als Glieder dieses Organismus wieder aufnehmen,

schien es mir die Freudigkeit, mit der wir an's Werk gehen, erhöhen zu können, wenn ich versuchte, uns einige seiner Vorzüge deutlicher zum Bewusstsein zu bringen. Sollte es nöthig sein zu bemerken, dass ich diesen Organismus dennoch der Vervollkommnung für fähig halte, wenn auch nicht gerade in den Punkten, die ich gegen einige neuere Angriffe in Schutz nahm?

Glorreich ist die Rolle, welche im geschichtlichen Leben des deutschen Volkes die Universitäten gespielt haben. Sie waren die Stätte, von der die That des deutschen Geistes im sechzehnten Jahrhundert ausging, das Brechen der Römischen Geistesknechtschaft diesseit der Berge, dieser Knechtschaft, die man uns noch immer, leise, aber nicht unvermerkt, wieder aufzudrängen trachtet. Sie waren im Anfange dieses Jahrhunderts die Stätte, an welcher, da die übrigen Mächte der Nation unter einem ungeheuren Geschick darniederlagen, die stärkste und einst noch rettende Macht sich in der Stille zur That sammelte, abermals der deutsche Geist der Freiheit und Unabhängigkeit. Widerwillig muss man den unfehlbaren Scharfblick des entsetzlichen Mannes bewundern, welchem der ihm unverständliche Idealismus einer deutschen Universität mehr Hass und geheimen Schrecken einflösste, als an der Spitze von Hunderttausenden ein Bündniss der Kaiser und Könige. Endlich die der Vollendung sich nahende deutsche Einheit, deren Zustandekommen kein Erbe seiner Politik hemmen wird, diese Erfüllung unserer heissesten vaterländischen Wünsche, sie ist auf den deutschen Universitäten zuerst gedacht worden; und die ersten Märtyrer für diese Idee, wenn sie auch nicht auf Schlachtfeldern dafür bluten durften, waren deutsche Studenten.[4]

Das deutsche Volk hat es nicht vergessen, und seine Universitäten sind ihm ein Kleinod, an dem sein Herz mit zärtlichem Stolze hängt. Auf dem Boden solcher Vergangenheit zu stehen, ist für jeden deutschen Hochlehrer wie Hochschüler gleich einem Adelsbriefe, der ihn verbindet seiner Vorgänger würdig zu

sein, vor Allen für uns in dieser Hauptstadt Deutschlands, auf welcher der Blick der Nation, ja der gebildeten Welt ruht.

Nicht nur wenn die Geschichte mit Donnergang die Weltbühne beschreitet, nicht nur dem aufgeregten Krieger im Schlachtgetümmel oder dem Theilnehmer an gewaltigen Staatshandlungen; auch uns in dem morgen wieder beginnenden Alltagsleben, in der Stille des Studirzimmers wie auf dem Katheder oder auf den Bänken des Hörsaales gilt die Mahnung: das Vaterland erwartet, dass Jeder seine Pflicht thue.

Anmerkungen.

1 (S. 335). Die Rede erschien zuerst als eine von der Berliner Universität herausgegebene Gelegenheitsschrift (4.), dann im Verlage von August Hirschwald, Berlin 1869.

2 (S. 343). Die Zweckmässigkeit der Spaltung der philosophischen Facultät ist seitdem bekanntlich auf eine neue Probe gestellt worden, indem diese Einrichtung bei der neu gegründeten Universität Strassburg getroffen wurde. Weitere Erörterungen darüber findet man in meines Bruders, Prof. Paul du Bois-Reymond's Aufsatz: 'Ueber die Zweckmässigkeit der Errichtung besonderer naturwissenschaftlicher Facultäten', in: Alma Mater. Organ für Hochschulen. I. Jahrgang. Nr. 10 und 12. Wien, 7. und 21. December 1876; — und in Hrn. Hofmann's am 15. October 1880 gehaltener Rectoratsrede: 'Die Frage der Theilung der philosophischen Facultät' (Berlin 1880. 4., und Zweite Auflage, Berlin, Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung. 1881. 8.).

3 (S. 346). Vergl. Erste Folge, S. 348.

4 (S. 347). Vergl. Hrn. von Helmholtz' am 15. October 1877 gehaltene Rectoratsrede: 'Ueber die akademische Freiheit der deutschen Universitäten' (Berlin 1877. 4; — Berlin 1878. Verlag von August Hirschwald. 8.).

VIII

Ueber Geschichte der Wissenschaft.

In der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 4. Juli 1872 gehaltene Rede.[1]

Naturforscher und Transcendentalphilosophen.
Feindschaft sei zwischen euch, noch kommt das Bündniss zu frühe,
Wenn ihr im Suchen euch trennt, wird erst die Wahrheit erkannt.
Xenie.

Die Sitte unserer Akademie, alljährlich an bestimmten Tagen ihres geistigen Urhebers, LEIBNIZ', und ihres königlichen Neubegründers, FRIEDRICH'S DES GROSSEN, lobend zu gedenken, beruht nicht auf Statuten, und könnte zu des Spartaners Frage veranlassen, der eine Lobrede auf Herakles hörte: Wer hat sie denn getadelt? Aber indem die Akademie ihren Stiftern fast göttliche Ehren erweist, — denn nur in der Gottheit Lob, der sie unendliche Eigenschaften zuschreiben, können die Menschen sich nicht erschöpfen und brauchen sie Wiederholung nicht zu scheuen, — fühlt sie sich selber geadelt und erhoben. Mit demüthigem Stolze lieben wir, alljährlich aus LEIBNIZ' Gedankenmeer einen Trunk zu schöpfen oder an dessen Strand uns zu ergehen, und uns zu erinnern, dass von LEIBNIZ zu uns ein wohl hier und da gelockerter, doch nie ganz unterbrochener Faden geschichtlicher Beziehungen läuft. Je weiter und je dichter der Baum der Wissenschaft seine Aeste in das lichte Reich der Wahrheit streckt, um so ernster opfern wir am Fuss des Stammes, der Zeiten eingedenk, da mancher heut Schatten spendende Zweig noch schlafendes Auge war.

Keine Art der Betrachtung scheint uns würdiger, diese öffentlichen Zusammenkünfte einzuleiten. Im Allgemeinen ist unsere Zeit wissenschaftlicher Rückschau wenig hold. Im stets wachsenden Drange des Tagewerkes, im Wettkampf mit immer sich mehrenden Schaaren von Arbeitern, in der Hast des Hervorbringens, in der Ueberstürzung eines Ehrgeizes, der mit dem Beifall des Tages vorlieb nimmt, weil er an wahrhaft grossen, nur durch langathmige Arbeit zu erringenden Erfolgen verzweifelt: wie bliebe dem heranwachsenden Geschlechte von Forschern noch Zeit und Lust zu künstlerischer Pflege des Erzeugten, vollends zu sinniger Betrachtung der Vergangenheit? Der Weg, den die Vorfahren in der Wildniss wanderten, bis das fruchtbare sichere Land sich öffnete, das wir bewohnen, ihre Irrungen, ihre Mühsale, ihre Kämpfe werden mehr und mehr vergessen. Kaum dass mit einigen von mythischem Hauch umwitterten Namen noch eine unbestimmte Vorstellung bei der Menge sich erhält, von wannen einst der Zug der Halbgötter kam.

Aber fragt man, worin akademisches Forschen, Wissen und Lehren von banausischem Treiben sich unterscheide, so ist sicher dies einer der bezeichnenden Punkte. Dass man wahrhaft nur das kenne, was man, wenn auch nur im Geiste, werden sah, ist längst triviale Wahrheit. Gleichviel, ob es um einen Organismus, ein Staatswesen, eine Sprache oder eine wissenschaftliche Lehre sich handle, die Entwickelungsgeschichte erschliesst am besten Bedeutung und Zusammenhang der Dinge.

Daraus scheint unmittelbar zu folgen, dass die beste Art eine Wissenschaft mitzutheilen, Erzählung ihrer Geschichte sei. Auch liegt Richtiges in dieser Schlussfolge, obschon ihre Anwendung nothwendig beschränkt bleibt. In den geschichtlichen Wissenschaften und den beschreibenden oder vorzugsweise auf Beobachtung angewiesenen Naturwissenschaften tritt die aus inneren Gründen vor sich gehende Entwickelung zu sehr zurück gegen den Einfluss äusserer Umstände. Der Bau der mathematischen Wissenschaften verwächst auf jeder Stufe zu einem so innigen

Gedankengefüge, dass die Spuren seiner Entstehung fast ganz verschwinden. Weder dort noch hier dürfte die geschichtliche Methode des Vortrages am Platze sein.

Wohl aber kann diese Methode in den auf Induction beruhenden Zweigen der theoretischen Naturwissenschaft, wie beispielsweise in der Physiologie, von grossem und eigenthümlichem Vortheil werden.

Für die richtige Art Physiologie vorzutragen, und zwar gleichviel ob im Lehrbuch oder im Hörsaal, halte ich zunächst die inductive Darstellung, im Gegensatz zu der in Lehrbüchern nicht selten gebrauchten dogmatischen Darstellung.

Dogmatisch nenne ich den Vortrag, der die Wissenschaft Satz für Satz scheinbar fertig mittheilt, als ein nach so und so viel Ober- und Unterabtheilungen geordnetes System von Thatsachen; der das Ergebniss der Untersuchung in Gestalt eines Lehrsatzes voraufschickt, und die begründenden Thatsachen gleichsam als Bedeckung hinterdrein sendet; der die Wissenschaft zu einem todten Fachwerk erstarren lässt, statt dass sie als ein in lebendiger Entfaltung begriffener Organismus erscheinen sollte.

Dem Stümper, der zum Zweck einer Prüfung rasch auswendig lernen, oder dem Praktiker, der Vergessenes nachsehen will, mag mit solcher Darstellung gedient sein. Eben darum ist sie handwerksmässig, und sie wird der Forschung keine Jünger erwecken. Dem Lernenden sollen nicht nur die schon gewonnenen Ergebnisse vorgeführt werden, die beziehungslos ihm entgegentretend leicht ohne Sinn und Bedeutung bleiben. Da er die Frage nicht kennt, was kann die Antwort ihm frommen? Da er nicht weiss, was es zu suchen galt, wie kann der Fund ihn interessiren? Das richtige Verfahren ist vielmehr, der Erscheinung gegenüber den Causalitätstrieb des Schülers zu erwecken; ihm die Möglichkeit der Aufdeckung des zureichenden Grundes in Gestalt von Hypothesen zu zeigen; diese Hypothesen in der Idee durch Beobachtung und Versuch zu prüfen, um nach gehöriger Experimentalkritik zwischen ihnen zu entscheiden; von der gewonnenen

neuen Grundlage aus einen ähnlichen Schritt weiter zu thun, und so an der Hand der Erfahrung von Stufe zu Stufe mit dem Schüler zur Theorie sich zu erheben, die dann durch Proben und Gegenversuche noch Bestätigung erhält. Führt die Untersuchung, wie dies in der Physiologie oft geschieht, nicht zu diesem Ziele, so bleibt der Lehrer mit dem Schüler, was diesem nicht minder nützlich ist, auf dem Punkte stehen, wo es augenblicklich eben nicht weiter geht, und wo der Geist naturwissenschaftlicher Forschung erheischt, dass man mit ruhiger Entsagung vorläufig am möglichst reinen und vollständigen Ausdruck des Thatbestandes sich genügen lasse.

Bei dieser Darstellung gewinnt die Wissenschaft ein spannendes Interesse, welches zu dem Interesse bei dogmatischer Darstellung etwa so sich verhält, wie das eines Epos zu dem eines Lehrgedichtes, und oft auch auf stumpfere Naturen seine Wirkung nicht verfehlt. Der forschende Menschengeist erscheint wie im siegreichen Kampf begriffen mit der hartnäckig Aufschluss verweigernden, oft tückische Fallstricke legenden Natur, ähnlich dem Menelaos, da er den aegyptischen Proteus zum Enthüllen verborgener Weisheit zwang. Indem von Anfang an das Ergebniss der Untersuchung mit Bewusstsein verfolgt wird, kann über dessen Sinn und Tragweite der Schüler nie im Zweifel sein. In so verwickelten Dingen, wo die Wahrheit nicht unmittelbar einleuchtet, ist es wichtig, nicht nur das Richtige zu beweisen, sondern auch das Falsche vorweg zu widerlegen, auf das Einer verfallen könnte. Beim dogmatischen Vortrage bietet sich dafür kaum ein natürlicher Platz. Dem inductiven Vortrage dagegen steht es wohl an, durch Ausschliessung aller irrigen Möglichkeiten zum Rechten gleichsam sich hindurchzuarbeiten. Dieser Vortrag zeigt unmittelbar, was an jeder Stelle noch zu thun übrig bleibt. Endlich je seltener das Lesen von Original-Abhandlungen der Meister ward, welche, wie des Wissens wahrer Quell, so auch des angehenden Forschers wahre Schule sind, und je mehr die wissenschaftliche Jugend sich daran gewöhnt, aus dürftigen,

matten Berichten zweiter Hand ihre Kenntnisse zu schöpfen: um so wünschenswerther ist es, dass sie von vorn herein Unterricht darin erhalte, wie Naturwahrheiten gesucht und gefunden werden. Wer wiederholt im Geiste jenen Weg inductiver Forschung geführt wurde, wird vor einem Problem sich selbst überlassen, sei es im Laboratorium, sei es am Krankenbett, bewusst oder unbewusst ihn wieder einschlagen.

Doch lässt sich dem inductiven Lehrvortrage leicht noch höherer Werth und noch lebhaftere Färbung ertheilen. Es ist vielleicht bisher nicht hinlänglich beachtet worden, dass der geschichtliche Gang inductiver Wissenschaften meist nahe derselbe ist wie der Gang der Induction selber. Hegel lehrte bekanntlich, dass die Geschichte der Philosophie im Allgemeinen ein Abbild der logischen Begriffsentwickelung im menschlichen Geiste sei, welche sich wiederholend immer höhere Stufen erklomm, bis sie in seinem Systeme gipfelte. Etwas Aehnliches trifft in der inductiven Naturwissenschaft zu, nur dass dem Naturforscher die Ueberhebung fremd bleibt, seine Einsicht für die letzte erreichbare Stufe der Erkenntniss zu halten. Wie bei einer einzelnen Versuchsreihe eines und desselben Forschers der Gang der Versuche und die logische Entwickelung der gesuchten Wahrheit sich decken, und zwar um so genauer, je geschickter die Untersuchung geführt wurde,[2] so ist dies auch im Grossen und Ganzen der Fall mit den Arbeiten der begabten Männer, die im Laufe der Zeit, der eine auf des anderen Schultern stehend, dem Ausbau einer besonderen Disciplin ihre Kräfte widmeten. Bis in ihre Irrthümer schliessen nach innerer Nothwendigkeit die einzelnen Experimentatoren auf ihrem Standpunkte so, wie der die Untersuchung in Gedanken wiederholende Kopf an der entsprechenden Stelle zu schliessen geneigt ist. Natürlich bedingen die unvermeidlichen Zufälligkeiten des Entdeckungsgeschäftes — unerwartet sich darbietende Wahrnehmungen und gleichsam divinatorische Einfälle — Abweichungen von diesem regelrechtem Gange.[3] Schwerlich aber sind in der Geschichte inductiver Wissenschaften solche Abwei-

chungen grösser und häufiger, als in der Geschichte der Speculation die Abweichungen von dem durch HEGEL behaupteten Entwickelungsgesetze.

Wenn nun die inductive Darstellung, wie ich zu zeigen versuchte, in der Physiologie die beste ist, und wenn häufig der geschichtliche Gang der einzelnen Untersuchungen dem inductiven Gang entspricht, so liegt es nah, und ist in solchen Fällen auch möglich, der inductiven Darstellung zugleich den geschichtlichen Charakter zu geben. Dadurch erreicht man einen namhaften Vortheil. Wie man eine eigene Experimental-Untersuchung am lebendigsten und eindringlichsten mittheilt, indem man erzählt, was man suchte und was man fand; welche Möglichkeiten man sich dachte und was davon eintraf, was nicht; welche Fehler man machte und wie man von der Natur zurechtgewiesen wurde, bis zuletzt der wahre Sachverhalt wie von selber an's Licht springt: so kann man eine inductive Wissenschaft, die Collectivarbeit aller folgweise daran betheiligten Geschlechter von Forschern, oft nicht besser darlegen, als indem man deren Wachsthum schildernd die einzelnen Schritte der Untersuchung durch die Männer thun lässt, die sie einst wirklich zurücklegten. Man lehrt so zugleich die Wissenschaft und ihre Geschichte.

Auch dem minder Begabten und Geringeres Erstrebenden nützt diese Art des Vortrages, indem sie Thatsachen und Meinungen an Persönlichkeiten knüpft. Anstatt einer Belastung des Gedächtnisses erwächst daraus vielmehr eine mnemonische Hülfe. Freilich muss dazu die Verknüpfung nachdrücklicher geschehen, als durch einen bei der Meinung oder Thatsache eingeklammerten Namen. Für empfänglichere Gemüther aber wird so der Reiz der Wissenschaft vervielfacht. Für diese liegt meist ein hinreissender Zauber in dem geistigen Umgang mit den grossen Gestalten der entschwundenen Meister. An ihnen richtet der Jünger sich auf, und gewinnt er das Maass der eigenen Kraft. Sie irren zu sehen, erweckt nicht seinen Hochmuth, sondern lehrt ihn unterscheiden zwischen unvergänglichen Thatsachen und vergäng-

lichen Meinungen. Wer die Wissenschaft als ein Werdendes überliefert erhielt, fühlt sich gleichsam aufgefordert, selber an deren Ausbau sich zu betheiligen. Es liegt etwas Ermuthigendes in dem Anblick, wie die Natur jedes wahre Bestreben, und die gelehrte Nachwelt jeden noch so geringen Dienst belohnt. Endlich die nationale Unparteilichkeit und geschichtliche Gerechtigkeit, welche diese Art des Vortrages voraussetzt, machen sie des deutschen Charakters in der Wissenschaft besonders würdig.

Von der politischen Geschichte heisst es, sie sei da, damit man aus ihr lerne, dass man aus ihr nichts lernt. Es wäre schlimm, könnte man von der Geschichte der Wissenschaft das Gleiche sagen. Denn auch ihr fehlt es nicht an dunklen Seiten. Für die deutsche Naturwissenschaft war bekanntlich die Zeit zu Ende des vorigen Jahrhunderts bis ziemlich tief in dieses hinein, abgesehen von einzelnen hervorragenden Erscheinungen, solch eine dunkle Phase. Aehnlich einem hochbegabten, aber unreifer Schwärmerei hingegebenen Jüngling, noch taumelnd vom aesthetischen Trunk aus dem Zauberborn seiner grossen Litteratur-Periode, liess der deutsche Geist durch poëtisch-philosophisches Blendwerk sich irren, und verlor er den in der Naturforschung einzig sicheren Pfad. Eine falsche Naturphilosophie beherrschte die Katheder und drang bis in die Akademien; die Speculation verdrängte die Induction aus dem Laboratorium, ja fast vom Secirtisch.

Diese Scharte ist ausgewetzt, und mit denselben Gaben, welche ihm einst verderblich wurden, hat der deutsche Geist die ihm gebührende Stelle unter den Ersten auch in der Naturwissenschaft vollauf wieder eingenommen. Mittlerweile hatte die speculative Philosophie, ihrer eigenen Aussage nach, die Höhe erreicht. In Eklekticismus aufgelöst, hat sie dann, einige Jahrzehnde hindurch, dem Aufschwung der Naturwissenschaft mit ungewisser Haltung zugeschaut, und in dieser kritischen Stimmung nicht viel Theilnehmer um sich versammelt. Neuerlich ist ihr die Hoffnung

zu weiteren Fortschritten erwacht, und mit ihrem Glauben an sich wuchs auch wieder die Zahl ihrer Anhänger.

Die Naturforschung ihrerseits ist an mehreren Punkten bis an die Grenze ihres Gebietes gelangt. Die Physiologie der Sinne führt so unmittelbar in die Erkenntnisstheorie; die Lehre von der Erhaltung der Kraft, die Kritik des Vitalismus, die Entstehungsgeschichte der Welt und der Organismen bieten so vielfach und so natürlich Gelegenheit zu metaphysischen Meinungsäusserungen, dass es den Anschein gewinnen konnte, als strecke die Naturwissenschaft der Speculation zu erneutem Bund eine Hand entgegen.

In dem philosophischen Lager ist dies von Einigen wirklich so verstanden worden, als denke die deutsche Naturforschung daran, ihrer Methode untreu zu werden, auf ihrem Weg umzukehren und wieder zu philosophiren. Sie ist dafür belobt worden, auch hat es an Rathschlägen nicht gefehlt, wie sie mit philosophischen Gedanken durchtränkt besser ihr Ziel erreichen werde.

Dies ist ein Missverständniss, und es kann nicht schaden, wenn es bei Zeiten als solches bezeichnet wird. Wir denken im Gegentheil, es war an der einen Erfahrung um den Anfang des Jahrhunderts genug. Wir glauben, dass die Philosophie an manchen Stellen Vortheil aus der naturwissenschaftlichen Methode ziehen kann, nicht aber umgekehrt die Naturforschung aus der Methode der Philosophie. Der Naturforschung ist ihr Ziel und der Weg dazu mit zweifelloser Klarheit und Gewissheit vorgezeichnet: Erkenntniss der Körperwelt und ihrer Veränderungen, und mechanische Erklärung der letzteren, durch Beobachtung, Versuch und Rechnung. Wie Hugo von Mohl richtig bemerkt, ist damit nicht gesagt, dass die Naturforschung nicht auch speculire. Sie thut es aber im Bereich ihrer Herrschaft, und mit dem Vorbehalt, dass ihre Vermuthungen, denen sie bis dahin keinen Werth beilegt, in der Erfahrung sich bestätigen.[4] Wie ohnmächtig Philosophiren an sich auch in den Händen des gewaltigsten Denkers bleibt, wo es gilt, Gesetze der Körperwelt zu errathen,

geht deutlicher wohl aus nichts hervor, als aus folgender Thatsache.

Wenn es eine Einsicht giebt, die beim Philosophiren über die Körperwelt *a priori* gefunden werden konnte, so ist es die an der Grenze von Physik und Metaphysik stehende Lehre von der Erhaltung der Kraft. Auch ist diese Lehre ursprünglich von DESCARTES als Philosophem hingestellt, aber falsch formulirt und nur theologisch begründet worden. Nachdem dann HUYGENS sie als mechanisches Theorem GALILEI's Pendelgesetzen entnommen hatte, gab ihr LEIBNIZ 1686 in der *Brevis Demonstratio Erroris memorabilis* CARTESII zuerst einen richtigeren allgemeinen Ausdruck. Seitdem dnrchdringt sie seine Weltanschauung, wie heute die unsrige, als das oberste die Körperwelt beherrschende Princip. Diese Lehre war allen Mathematikern und Philosophen der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts ganz geläufig. Dem Physiologen ALBRECHT VON HALLER war sie 1762 in seinen *Elementa Physiologiae Corporis humani* noch vollkommen gegenwärtig.[5] Es ist hier nicht der Ort zu untersuchen, was sich der Mühe wohl verlohnte, in Folge welcher Umstände ein Gedanke, der unserer Zeit wieder so bedeutend ward, damals aus dem allgemeinen Bewusstsein in dem Maasse schwand, dass er neuerlich geradezu wiedergefunden werden musste. Wie dem auch sei, ist es nicht vielsagend, dass KANT, der doch sonst in diesem Gebiete zu Hause war, und 1746 sogar eine Schrift über das Cartesische und Leibnizische Kräftemaass verfasst hatte, 1786, ein volles Jahrhundert nach LEIBNIZ' *Brevis Demonstratio*, in den 'Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft' die Lehre von der Erhaltung der Kraft weder erwähnt, noch selber sie wiederfindet?[6]

Anmerkungen.

1 (S. 349). Die Rede erschien zuerst im Augustheft 1872 der Monatsberichte u. s. w. S. 689 ff., dann in besonderer Auflage zusammen mit der in der Ersten Folge abgedruckten Rede 'Ueber eine Kaiserliche Akademie der deutschen Sprache' (Berlin, Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung. 1874).

2 (S. 353). Das schlagendste Beispiel ist das der Entdeckung der Säule durch VOLTA. Vergl. meine 'Untersuchungen über thierische Elektricität'. Berlin 1848. Bd. I. S. 91. 92.

3 (S. 353). Ich freue mich, in dieser Bemerkung zusammenzutreffen mit dem Manne, der vielen seiner Schüler seine eigene tiefe Neigung zur geschichtlichen Betrachtung der Wissenschaft eingeflösst hat. Seine Schilderung der Verdienste HUMBOLDT's um die Meteorologie in der, kurz nachdem ich diese Rede hielt, erschienenen Biographie des gefeierten Altmeisters eröffnet Hr. DOVE mit den Worten: „Es giebt physikalische Disciplinen, deren Geschichte eine so syste„matische Entwickelung zeigt, dass man über die unbewusste Conse„quenz der sich allmählich läuternden Vorstellungen erstaunen muss." Nachdem dies an dem Beispiel der Elektricitätslehre nachgewiesen worden ist, heisst es: „Solch systematisches Fortschreiten tritt aber „vorzugsweise nur in den eigentlich experimentellen Untersuchungen „hervor, viel weniger in den Disciplinen, welche überwiegend auf „Beobachtungen gegründet sind. Hier ergänzt oft ein glücklicher Zu„fall eine lange gefühlte Lücke." (AL. VON HUMBOLDT. Eine wissenschaftliche Biographie u. s. w. Leipzig 1872. Bd. III. S. 90.)

4 (S. 356). Rede gehalten bei der Eröffnung der naturwissenschaftlichen Facultät der Universität Tübingen. Tübingen 1863. S. 26.

5 (S. 357). Vergl. Erste Folge, S. 9—11. 25—27. 331 (12). 399. 400. 415 (34).

6 (S. 357). [Dieselbe Bemerkung hat in etwas anderem Zusammenhange ungefähr zur selben Zeit auch Hr. DÜHRING gemacht. In seiner 'Kritischen Geschichte der allgemeinen Principien der Mechanik' (Berlin 1873) sagt er S. 421 bei Besprechung von KANT's 'Metaphysischen Anfangsgründen': „Vom heutigen Standpunkt ist es bemerkenswerth, „dass sich das kategorische Urtheil nebst dem zugehörigen Begriff „der Substanz und dem metaphysischen Grundsatz der Beharrlichkeit „der Substanz damals nur in ein Erhaltungsprincip der Quantität der „Materie, aber nicht im Entferntesten in ein Erhaltungsprincip der „Kraft verwandelt haben."]

IX

Der physiologische Unterricht sonst und jetzt.

Bei Eröffnung des neuen physiologischen Instituts der Berliner Universität am 6. November 1877 gehaltene Rede.[1]

Quod felix faustumque sit.

Meine Herren,

Der Augenblick, wo in diesem der Physiologie geweihten Raume zuerst das Wort eines Lehrers ertönt, ist für uns bedeutungsvoll genug, um dem Beginn unseres Tagewerkes einige Betrachtungen voraufzuschicken, welche bei dieser Gelegenheit sich zudrängen.

Ich rede nicht von meinen Empfindungen. Ich stehe am Ziele zwanzigjähriger Anstrengungen, und indem ich das Werk nahe vollendet sehe, steigen ernste Bilder der Vergangenheit und Zukunft vor mir auf. Nicht ohne tiefe Genugthuung blicke ich auf diesen Palast der Wissenschaft, der endlich dasteht stolzer als ich ihn je geträumt; nicht ohne innigen Dank gegen Alle, welche seinen Bau förderten. Nun ich aus dem alten Laboratorium im Universitätsgebäude, wo ich als Student die ersten Lanzen im Kampfe mit den Tücken der thierischen Elektricität brach, und später fast ein Vierteljahrhundert lang arbeitete und lehrte, hierher übersiedele, trete ich in einen neuen Abschnitt meines wissenschaftlichen Lebens. Etwas spät kommt für mich diese Ver-

pflanzung; nicht zu spät hoffentlich, um noch aus älterem Holz einige Frucht zu treiben.

Doch nicht von mir sollte die Rede sein. Ich möchte nur, was ich Ihnen zu sagen gedenke, an eine der Betrachtungen knüpfen, zu welchen gerade mir der Augenblick Anlass giebt. Ich möchte Sie den Zustand des physiologischen Unterrichtes, den Sie im Beginn Ihrer Studien antreffen, besser würdigen lehren durch Hinweis auf den Zustand, den das Geschlecht von Physiologen und Aerzten antraf, welchem ich angehöre.

Links und rechts von der Pforte dieses Hauses zeigen sich Ihnen, meine Herren, die Brustbilder der beiden Männer, welche in Deutschland dem Studium der Physiologie den stärksten Anstoss gaben, und ihr die Spur ihres Geistes am tiefsten eingruben: ALBRECHT VON HALLER und JOHANNES MÜLLER.

Zufällig sind in diesen Tagen hundert Jahre seit HALLER's Tode verflossen. Man pflegt in der Geschichte der Physiologie HALLER als den zu bezeichnen, der diese Wissenschaft selbständig machte. Dies ist richtig, sofern seit ihm Lehrbücher der Physiologie häufiger unter diesem Titel erschienen, und als über seine *Elementa* die älteren Lehrbücher, ja die ältere physiologische Litteratur fast vergessen wurden. Aber erst lange nach HALLER's Tode, erst in unseren Tagen, ward die Physiologie selbständig in dem Sinne, dass ein eigener Lehrstuhl der Physiologie als unentbehrlich in jeder medicinischen Facultät erschien. Meist trug derselbe Lehrer im Winter Anatomie, im Sommer Physiologie vor; und auch wo die Physiologie es schon zu etwas grösserer Unabhängigkeit brachte, haftete ihr gewöhnlich noch die eine oder andere Disciplin an, vergleichende Anatomie, wie in Freiburg, allgemeine Pathologie, wie in Königsberg. Hier in Berlin las noch 1856 JOHANNES MÜLLER Anthropotomie, vergleichende und pathologische Anatomie, und Physiologie mit Entwickelungsgeschichte.

Ebenso lange dauerte es natürlich, bis der Pflege der Phy-

siologie eigene Staatsanstalten gewidmet wurden, wie sie für Astronomie, Botanik, Anatomie, Chemie schon seit längerer oder kürzerer Zeit bestanden. Zur Zeit, wo BRÜCKE, HELMHOLTZ und ich (um von meinen Altersgenossen nur die späteren Physiologen von Fach zu nennen) hier zu des Meisters Füssen sassen, das heisst zu Anfang der vierziger Jahre, gab es mit einer einzigen, gleich zu erwähnenden Ausnahme, noch keine physiologischen Institute im heutigen Sinne; man konnte aber auch in der That ohne sie auskommen. Die Physiologie war zum Theil noch eine theoretische, in Analogie-Schlüssen und in Vermuthungen sich ergehende Wissenschaft, und wo sie zu thatsächlichen Ermittelungen schritt, hatten diese meist dieselben technischen Voraussetzungen, wie anthropotomische oder zootomische Arbeiten. Organologische, histologische, embryologische Beobachtungen, Vivisectionen zu den Zwecken, die man damals noch allein sich vorsetzte, liessen sich auch in den Arbeitsräumen anatomischer Theater und zootomischer Sammlungen vornehmen.

Heute noch scheidet organische und physiologische Chemie eine selten überbrückte Kluft; um wieviel mehr, als die organische Chemie über die Elementaranalyse der wichtigeren Verbindungen hinaus noch so wenig Sicheres wusste! Die medicinische Chemie beschränkte sich meist auf Feststellung der Reactionen, durch welche die näheren Bestandtheile des Thierleibes, Eiweiss, Schleim, Leim, Chondrin u. d. m. sich unterscheiden, unter denen aber die TROMMER'sche Probe noch fehlte. Ein Gestell mit Probirröhrchen, ein Reagentienkasten und eine Spirituslampe reichten dazu aus. Einen Athmungsapparat, einen Apparat für künstliche Athmung dauernd aufzustellen, kam noch Niemand in den Sinn. Als 1837 GUSTAV MAGNUS aus Pferdeblut, das von der Thierarzneischule nach seiner Wohnung in der Behrenstrasse gebracht wurde, mittels der Luftpumpe die längst im Blute vermutheten Gase wirklich darstellte, erschien dies als eine der höchsten experimentellen Leistungen. Man ahnte nicht, dass dereinst zu diesem Zwecke besonders gebaute Gaspumpen, als gebräuchliches Werkzeug in

jedes Physiologen Hand, MAGNUS' Versuch zu einem Vorlesungsversuche machen würden.

So wenig wie eine chemische, gab es eine physikalische Physiologie. Der Haemodynamik hatte ERNST HEINRICH WEBER ihre Ziele vorgezeichnet; um sie zu erreichen, harrte sie der graphischen Methode. Die physiologische Optik befand sich auf dem Wege zu strengeren Ermittelungen; in's allgemeine Bewusstsein gedrungen waren die dazu dienlichen Methoden noch nicht, und für die gewöhnlich verfolgten Zwecke genügten sehr einfache Mittel. Die physiologische Akustik stockte fast ganz. Die allgemeine Muskel- und Nervenphysik besass noch nicht jene Fülle feiner und sicherer Versuchsweisen, durch welche sie in methodischer Hinsicht heute gleichsam den Uebergang von Physiologie zu Experimentalphysik bildet. Die Namen 'Tetanisiren', 'Zuckungscurve', 'Elektrotonus' waren noch nicht ausgesprochen, Curare kannte man nur, unter anderer Bezeichnung, als tödtliches Pfeilgift südamerikanischer Wilden, und der elektrophysiologische Apparat beschränkte sich ohne Schaden auf eine verrostete VOLTA'sche Plattensäule und einen mottenzerfressenen Fuchsschwanz.

Der speciellen Nervenphysiologie fehlte noch der Anstoss, den die Vervollkommnung der Methoden zur elektrischen Reizung ihr ertheilten. Noch stand die Lehre von der Secretion rathlos vor der Unabhängigkeit des Secretes von der Drüsen-Architektur; um zu experimentiren, harrte auch sie der graphischen Methode und der verbesserten Reizungstechnik. Endlich wie glänzend auch die Erfolge jener Zeit in der Morphologie waren, die Untersuchung der Thiere ging wenig über das an Spirituspraeparaten Wahrnehmbare hinaus. Die Naturgeschichte galt kaum für einen wissenschaftlichen Forschungsgegenstand. Noch hatte DARWIN nicht das tiefe Interesse aufgedeckt, welches oft an deren scheinbar geringste Einzelheiten sich knüpft, und LIEBIG hatte noch nicht die 'Welt im Glase' erschaffen, die mit JOHANNES MÜLLER's, SARS' und EDWARD FORBES' pelagischen Streifzügen der Keim der heutigen Aquarien und zoologischen Stationen ward.

Dem Zustand der Forschung entsprach der Zustand des Unterrichtes. In physiologischen Vorlesungen wurden nur wenig Versuche gezeigt. Als ich im Sommer 1840 Physiologie bei Johannes Müller hörte, bekamen wir ausser einigen frisch angefertigten mikroskopischen Praeparaten — das Einschliessen von Gegenständen kannte man noch nicht — nichts zu sehen, als den Kreislauf in der Schwimmhaut des Frosches, Müller's Versuch über Darstellung eines blutkörperchenfreien Gerinnsels durch Filtriren von Froschblut, eine künstliche Verdauung, Müller's Versuch über die Verrichtungen der Spinalnerven-Wurzeln, Reflexbewegungen auch am Frosch, und, bei derselben Gelegenheit, die Nichtfortleitung der Opiumvergiftung durch die Nerven. Besser ausgestattet war Müller's Colleg im Capitel von der Stimme, mit welcher er sich erst kurz vorher erfolgreich beschäftigt hatte. Der einzige Versuch an einem Warmblüter, der überhaupt vorkam, war Durchschneidung der Nn. vagi eines Kaninchens, um die darauf folgende Athemnoth und den Vagustod zu zeigen. Die Wirkung dieses Eingriffes auf das Herz war noch unbekannt.

Wandbilder, wie die, welche Sie, grösstentheils von Hrn. Dworzaczeck's geschickter Hand, vor sich sehen und von denen Sie täglich umgeben sein werden, kannte man damals in Berlin noch nicht. Eilhard Mitscherlich hatte einige schematische Zeichnungen in kleinem Maassstab anfertigen lassen; ich glaube der Erste gewesen zu sein, der, in der Mitte der fünfziger Jahre, jenes mächtige Hülfsmittel des Unterrichtes, welches ich in England kennen gelernt hatte, hier anwandte.

Wollte zur Zeit, von der wir reden, ein junger Mensch selber physiologische Versuche anstellen, so musste er dies meist auf der Stube thun, wo er wegen der Frösche und Kaninchen (an Hunde wagten wir uns nicht) mit seinen Hausleuten in Ungelegenheiten gerieth, und wo viele Untersuchungen geradezu unmöglich waren, oder mit den grössten Widerwärtigkeiten zu kämpfen hatten. Keine lehreifrigen Assistenten wiesen ihn zu-

recht; keine öffentliche Fachbibliothek, keine Apparatensammlung gab ihm ihre Schätze preis. Aus eigenen Mitteln musste er Bücher, Chemikalien, Versuchsmaterial aller Art und auch Instrumente anschaffen, oft mit eigenen Händen letztere anfertigen. Wir haben selber unsere Rollen gewickelt, unsere Elemente gelöthet, ja unsere Kautschukröhren geklebt, denn noch gab es keine käuflichen Gummischläuche. Wir sägten, hobelten und bohrten, wir feilten, drechselten und schliffen. Das Bedürfniss nach Rath und Hülfe in mechanischen Dingen trieb uns in die Werkstätten, wo wir im Verkehr mit talentvollen Künstlern allerlei nützliche Handgriffe lernten, und uns gewöhnten, den Bau von Instrumenten bis auf die letzte Schraube uns so klar zu machen, als handele es sich um Anatomie eines Thieres. Wurde durch Freundlichkeit eines Lehrers uns ein werthvoller Apparat anvertraut, wie nutzten wir ihn aus, wie studirten wir seine Launen, vor Allem, wie hielten wir ihn rein!

Auch die Gefahren, welche phantasiereichen Jünglingen damals noch in den Hörsälen der weltconstruirenden Naturphilosophen drohten, 'deren Colleg mit den Metallen anfing und mit dem Abendmahl endigte',[2] dürfen nicht unerwähnt bleiben. In Henrik Steffens' Vorlesungen über Anthropologie schrieb ich im Winter 1837—38 Folgendes nach: „Jedes Organ des menschlichen „Körpers entspricht einem bestimmten Thier, ist ein Thier. Beispielsweise die allerwärts bewegliche, feuchtschlüpfrige Zunge „ist ein Tintenfisch, eine Sepie. Denn der Knochen der Zunge, „das Zungenbein, hängt mit keinem anderen Knochen des Skelets „zusammen. Nun aber hat die Sepie nur einen Knochen, das be„kannte *Os sepiae.* Folglich hängt dieser Knochen mit keinem „anderen Knochen zusammen. Folglich ist die Zunge eine Sepie."[3] Dies giebt ein Bild von der Wildniss, durch die wir uns hindurchzufinden hatten. Ein Geschlecht, das Krieg und Aufruhr erlebte, sieht deren Greuel besorgter wiederkehren, als eines, welches diese Greuel nur von Hörensagen kennt. So beruht vielleicht auf unseren Jugendeindrücken der tiefe Widerwille, den

uns die heut in Deutschland wiedererwachende Speculation in der Physiologie einflösst.

Nicht viel anders, jedenfalls nicht viel besser, als in Berlin, stand es an anderen deutschen Universitäten und im Ausland um den physiologischen Unterricht. Ludwig und Vierordt, Donders und Claude Bernard haben es wohl nicht leichter gehabt als meine vorher genannten Freunde und ich, wenn auch Bernard im *Collége de France*, bei Magendie, Anleitung zum Viviseciren nicht fehlen mochte. In solcher Schule reifte das jetzt ergrauende Geschlecht von Physiologen; es war das letzte, dem es so hart, fast sagte ich, dem es so gut ergehen sollte. Denn waren die Hindernisse gross, mit denen es kämpfte, so wurde für energische Naturen der Reiz der Forschung dadurch nur erhöht, und was Benjamin Franklin vom Physiker fordert, er müsse nöthigenfalls mit dem Bohrer sägen, mit der Säge bohren können, das lernte sich besser im Hinterstübchen, wo wir als Studenten unsere Künste trieben, als in den wohlversehenen Arbeitssälen der heutigen Institute.

Nach den unermesslichen Anstrengungen in der Morphologie, welche während der ersten Hälfte des Jahrhunderts fast alle Kräfte der organischen Naturforschung in Anspruch genommen hatten, kam der Tag der Physiologie. Im Laufe der Jahre war eine reiche Saat von Gedanken und Hülfsmitteln ausgestreut worden, welche nun plötzlich aufging, wissenschaftliche Spannkräfte hatten sich aufgespeichert, welche nun von allen Seiten wetteifernd losbrachen.

Theoretisch machte bei uns die Physiologie die Wandlung durch vom Vitalismus, dessen letzter und schärfster Vertreter Johannes Müller war, zum Mechanismus. Die seit hundert Jahren vergessene, durch einen deutschen Arzt und durch einen jungen deutschen Physiologen damals erst eben wiedergefundene Zauberformel der Erhaltung der Kraft hob der Idee nach die Physiologie in Deutschland mit Einem Schwung auf die höchste erreichbare Stufe; während in Frankreich und England noch

lange, sogar bei Männern ersten Ranges, seichter Vitalismus herrschte.

Dem Umschwung in den leitenden Gedanken der Physiologie entsprach in Deutschland eine ebenso tiefgehende Umgestaltung ihrer Methoden. Wo nur der Gegenstand es zuliess, ward die Physiologie angewandte Chemie und Physik, Mechanik und Mathematik. Die Auffassung der Grösse sogenannter Lebenserscheinungen als Function von Variabeln, und die so zu sagen leibhaftige Aufzeichnung ihres zeitlichen Verlaufes in Curven verbanden sich zu ganz neuer Behandlung alter Aufgaben. Erschöpft geglaubte Untersuchungsfelder wurden wieder ertragsfähig, wie man durch verbesserte Scheidungskünste noch einen Feingehalt aus verlassenen Halden ausbringt, und früher nicht für des Abbaues würdig oder für unerreichbar geltende Gänge brachten glänzenden Gewinn.

Manche ältere und auch jüngere Physiologen, denen die Vorbildung fehlte, um dieser Umgestaltung zu folgen, glaubten darin nur das Eintagswerk einiger marktschreierischen Neuerer zu erblicken, welche sie versuchten, als wiedererstandene Iatromathematiker, als 'Physikalische Schule' in den Bann zu thun. *Νήπιοι!* Sie mussten erleben, dass die vermeintliche Secte, welche denn doch im Besitze der Wahrheit war, unaufhaltsam sich ausbreitete, dass sie fast überall in der Physiologie ihre Lehre durchsetzte und soweit befestigte, wie die Unsicherheit unserer Wissenschaft überhaupt es zulässt, endlich dass ein Heiligthum nach dem anderen ihr in die Hände fiel. Es blieb ihnen nichts übrig, als selber, so gut es ging, in unsere Gedankenkreise einzutreten, und die erst verschmähten Methoden sich anzueignen. Heute spricht Niemand mehr von 'Physikalischer Schule', weil fast Jeder, der mitreden darf, zu ihr gehört, oder durch sie hindurchging.

In der nach dieser Metamorphose mit beschleunigter Geschwindigkeit vor sich gehenden Entwickelung, welche noch dauert, wurden bald allerwärts Grenzen erreicht, über die mit leichten Mitteln und einfachen Veranstaltungen nicht mehr hinauszu-

kommen war. Der Thatbestand an sich, die Mannigfaltigkeit der zu seiner Aufnahme, vollends seiner Erweiterung nöthigen Kenntnisse und Fertigkeiten wuchsen so an, dass eine anatomisch-physiologische Lehrstelle nach der anderen nothgedrungen in ihre Componenten gespalten wurde. Nichts zeigt deutlicher die Verwandlung der Physiologie in eine experimentelle Disciplin grösster Verwickelung und eigenartiger Gestaltung, als dass es schon drei ansehnliche Werke giebt, welche allein Beschreibung und bildliche Erläuterung physiologischer Versuchsweisen sich vorsetzen.[4] In dem Maass aber, wie die Physiologie experimentell ward, steigerten sich deren äussere Bedürfnisse. Der physiologische Hörsaal musste eine Schaubühne für Naturerscheinungen werden, wie der physikalische und chemische es schon waren, und der Physiologe bedurfte fortan eines seinen besonderen Zwecken angepassten, für Unterricht und Forschung eingerichteten Laboratoriums.

Merkwürdig genug, das, wonach die neue Physiologie überall zu verlangen begann, war in freilich unscheinbarem Anfange längst an einer preussischen Universität vorhanden. Ein Physiologe, der dem Alter nach unseres Müller's Lehrer hätte sein können, — der kühne Beschauer seines eigenen Sehfeldes, der Entdecker des Keimbläschens und mit Valentin der Flimmerbewegung, — Johannes Evangelista Purkiňe,[5] hatte schon im Stillen und gleichsam auf eigene Hand in Breslau ein physiologisches Institut gegründet.

Man pflegt anzunehmen, dass Purkiňe dabei dem Beispiele folgte, welches Liebig durch Gründung des ersten öffentlichen Laboratoriums für Chemie in Giessen gegeben hatte, allein dies ist kaum denkbar. Obschon Liebig den Plan eines Unterrichts-Laboratoriums schon während seines Aufenthaltes in Paris bei Gay-Lussac fasste,[6] scheint dieser Plan doch erst 1826 in's Werk gesetzt worden zu sein.[7] Um diese Zeit aber hatte auch Purkiňe schon, erst auf eigene Kosten, dann mit Hülfe ausserordentlicher Bewilligungen, den Grund zum Breslauer physiologischen Institute

gelegt, wie aus der Geschichte dieses Institutes erhellt, welche dessen gegenwärtiger Director, Hr. HEIDENHAIN, in der 1861 zur fünfzigjährigen Jubelfeier der Universität Breslau veröffentlichten Festschrift gab.

Unter den heutigen Umständen macht es einen eigenen Eindruck, den von Hrn. HEIDENHAIN actenmässig mitgetheilten abschlägigen Bescheid zu hören, welchen der damalige Curator der Universität Breslau, Geh. Regierungsrath NEUMANN, PURKIŇE ertheilte, als dieser 1831 den Antrag auf Errichtung eines selbständigen physiologischen Institutes mit eigenem Fonds und besonderem Gehülfen, sowie Wärter, stellte. „Selbst nicht die „Universitäten Bonn und Berlin, ja keine einzige deutsche Uni„versität besitze ein derartiges Institut . . . Es sei ganz unaus„führbar, jedem Herrn Professor zum Vortrage jeder einzelnen „medizinischen oder naturwissenschaftlichen Disziplin einen be„sonderen Apparat anzuschaffen; denn sonst müssten wenigstens „ein halbes Dutzend Luftpumpen, Elektrisirmaschinen, galvanische „Säulen u. s. f. angeschafft, es müssten neben den erforderlichen „Hörsälen besondere Sammlungs- und Apparats-Zimmer eingerich„tet, besondere artistische Gehülfen und gemeine Lohndiener für „jeden Apparat angenommen werden.“ [8] Diese Worte, mit dem verglichen, was Sie vor Augen haben, geben das Maass der Umwälzung, welche die Allgewalt der Naturwissenschaft während der letzten fünfzig Jahre in den Anschauungen auch der Kreise bewirkte, welche die äusseren Geschicke der Wissenschaft lenken.

Fast ein Jahrzehnd noch hatte PURKIŇE zu kämpfen, bis er einigermaassen sein Ziel erreichte. Wie dürftig auch das damals Erlangte heut erscheint, als nun die deutsche Physiologie immer allgemeiner und deutlicher zum Bewusstsein dessen erwachte, was ihr Noth that, fand sich durch PURKIŇE die Form doch schon vorgezeichnet, in welcher diesem Bedürfnisse genügt werden konnte. Nach Gelegenheit schneller oder träger folgten Breslau's Beispiel alle deutschen und viele ausländische Hochschulen. Von

Arthur's Seat bis zum Vesuv, von Upsala's Moosheiden bis zu den Steppen Kasan's, von Boston bis Tokio, brach diese deutsche Institution sich Bahn, und sogar das im Nachahmen des Fremden sonst etwas spröde Frankreich verschmähte in diesem Falle nicht, das Gute sich anzueignen, von wo es auch komme.[9] Der den physiologischen Instituten zu Grunde liegende Gedanke bewährte auch noch sonst seine fortzeugende Kraft. Auf Disciplinen von ähnlichen Lebensbedingungen übertragen, rief er pathologische, physikalische, pflanzenphysiologische und pharmakologische Institute in's Dasein, und leitete so in der wissenschaftlichen Erziehung der Nation einen Fortschritt ein, dessen Folgen noch gar nicht zu ermessen sind.

Die jetzt bestehenden physiologischen Institute nach der Altersfolge herzuzählen, wäre ein mühsames uud zeitraubendes Geschäft, da schon 1863 Panum in einer bei Eröffnung des Kopenhagener Laboratoriums herausgegebenen Schrift deren etwa fünfundzwanzig nannte,[10] zu denen seitdem noch viele hinzukamen. Doch verdient in der Entwickelung der physiologischen Institute eine Stufe bezeichnet zu werden.

Ursprünglich begnügte man sich damit, vorhandene Räumlichkeiten zu physiologischen Laboratorien einzurichten, wobei man meist bei einem ziemlich unvollkommenen Ausgleiche zwischen den gegebenen baulichen Bedingungen und den mannigfachen Erfordernissen der Physiologie stehen bleiben musste, oft auch durch die Meinung sich irren liess, das physiologische Institut müsse dem anatomischen Theater zunächst sein. Zu wünschen ist wohl, dass man ohne grossen Zeitverlust vom einen zum anderen gelange. Aber anatomischer Unterricht und Secirübungen an menschlichen Leichen, obschon die Grundlage des physiologischen Studiums, haben mit diesem kaum etwas weiter zu schaffen, und wenn auch die Anatomie nicht mehr wie früher das Licht scheut, so hat sie doch noch besondere Bedingungen des Daseins und Verkehres, die auch der Physiologie aufzuerlegen nutzlos wäre. Die wissenschaftlichen Beziehungen weisen vielmehr dem

physiologischen Institute seinen Platz in der Nähe chemischer, physikalischer, pharmakologischer Laboratorien an: solch eine Gruppe ist hier im Werden.

Im Verfolg der Entwickelung der physiologischen Institute begann man aber auch eigene Gebäude von Grund aus dafür zu errichten. Irre ich nicht, so war das erste allein für Experimental-Physiologie bestimmte Gebäude in Deutschland das 1865 von Vierordt erbaute Tübinger Laboratorium. Seitdem entstanden deren mehrere, unter denen das von Ludwig 1869 in Leipzig erbaute Epoche machte, weil Ludwig darin zuerst, mit schöpferischer Kühnheit, die vorgeschrittene Technik unserer Zeit der Wissenschaft dienstbar machte, indem er, wie in einer Fabrik, jedem Arbeitsraume, neben Wasser und Gas, mechanische Kraft von einer Gasmaschine zuführte.[11]

Auch des früh verstorbenen Czermak's Bemühungen um den physiologischen Unterricht wollen wir hier gedenken. Nachdem Czermak schon in Pest, wo jetzt Jendrássik's stattliches neues Institut sich erhebt,[12] ein kleineres öffentliches Laboratorium gebaut hatte, wandte er zwei Mal, in Prag und in Leipzig, seine reichen Mittel zum Bau physiologischer Privat-Laboratorien an. Unheilbarer Krankheit verfallen, war er bis zum letzten Hauche mit rührendem Eifer bestrebt, den physiologischen Anschauungsunterricht zu vervollkommnen.[13]

Es giebt keine naturwissenschaftliche Anstalt, für welche den Bauplan zu entwerfen schwerer wäre, als für ein physiologisches Institut, und keine, deren Betrieb so schwer sich organisiren und leiten liesse. Der Grund davon ist derselbe wie der, aus welchem es keine schwerer zu treibende und zu lehrende Naturwissenschaft giebt, als Physiologie. Andere theoretische Naturwissenschaften, wie Chemie und Physik, bestehen aus äusserlich an einander gereihten Theilen, welche alle dieselben Voraussetzungen haben, und in denen überall den Thatsachen mit denselben Methoden nachgegangen wird. Das Nämliche gilt vollends von beschreibenden Disciplinen, wie Zoologie und Botanik. Die Physio-

logie dagegen, weil sie das Spiel einer Maschine darlegt, besteht so wenig wie diese aus wahren Theilen. Doch muss der menschliche Geist, um ein so verwickeltes Durcheinander sich vorzustellen, es in ein Neben- oder Nacheinander auflösen, wobei Willkür und Zufall freies Spiel haben. Ich leitete schon bei anderer Gelegenheit hieraus die Unmöglichkeit ab, eine folgerichtige Anordnung des physiologischen Lehrganges zu ersinnen.[14] Aber es kommt noch dazu, dass fast in jedem der Abschnitte, in welche den Lehrstoff der Physiologie zu vertheilen man sich zuletzt entschliesst, die allen gemeinsame inductive Methode ein besonderes Gewand anlegt. Als Forscher wie als Lehrer muss der Physiologe nicht nur die ihm eigenen Künste der Vivisection und des subjectiven Versuches üben, sondern auch noch Physiker und Chemiker, Mathematiker und Philosoph, Anthropotom, Zootom und Mikroskopiker, Pathologe, Toxikologe und Botaniker, Embryologe, Palaeontologe, Anthropologe und Linguist, und was nicht noch Alles, oft in raschem Wechsel sein. Der so gewonnene weitere Umblick tröstet ihn einigermaassen darüber, dass er es in den einzelnen Disciplinen nicht zu erschöpfender Tiefe bringt.

So nun auch muss im Gegensatz zum physikalischen und chemischen das physiologische Institut eine Mannigfaltigkeit von Anstalten, Einrichtungen und Versuchsmitteln in sich bergen, und eben solche Mannigfaltigkeit von geistigen Anlagen, Kenntnissen und Fertigkeiten muss der Leiter des Ganzen in seinen Gehülfen um sich zu vereinigen wissen. Im chemischen Institute verfolgen mehr oder minder alle Laboranten auf gleichem Wege das gleiche Ziel. Im physiologischen Institute soll nach Bedürfniss der Eine mikroskopiren, der Andere viviseciren, der Dritte physiologische Chemie, der Vierte physiologische Physik treiben können u. s. w. Demgemäss umschliesst das physiologische Institut ein physikalisches, ein chemisches Laboratorium, ein Vivisectorium und eine mikroskopisch-biologische Abtheilung, welche für histologische, embryologische, organologische, naturhistorische, anthropologische Studien Gelegenheit bietet. Alle diese Wissenszweige

kämpfen auf dem Bauplan um Raum und Licht, beim Betrieb um Material und Arbeitskräfte, d. h. um Geld; und zwischen ihren Ansprüchen ist ein Ausgleich herzustellen, soll nicht die Anstalt einseitig sich vertiefen, oder allseitig oberflächlich auseinanderfahren.

An der Vielheit der Lösungen, welche diese Aufgabe zulässt, liegt es, dass, während der Plan z. B. des chemischen Laboratoriums im Ganzen feststeht, und jeder neue Erbauer unmittelbar auf den Erfahrungen seines letzten Vorgängers fusst, für das physiologische Laboratorium noch kein solch allgemein gültiges Schema gefunden ist. Jeder neue Erbauer fängt wieder ziemlich von vorn an, da Jeder die Sache von seinem Standpunkt ansieht.

Die Verschiedenheit der in verschiedenen Theilen der Physiologie angewandten Methoden führt zu immer weiter gehender Scheidung der Richtungen, in welchen die einzelnen Physiologen als Forscher und Lehrer sich behaglich fühlen. So gross ist in unserer Wissenschaft dies Streben nach Theilung der Arbeit, dass man schon frug, ob nicht der Lehrstuhl der Physiologie, wie er allmählich von dem der Anthropotomie, der Zootomie u. s. w. sich löste, noch ferner zu spalten sei in einen chemisch-physiologischen, einen physikalisch-physiologischen Lehrstuhl, einen Lehrstuhl für specielle Nervenphysiologie u. s. w. Sollte dies die Zukunft der Physiologie sein, dann freilich hätten wir hier falsch gebaut; denn unser Institut ist darauf berechnet, dass, umgeben von einem Stabe lehrender Gehülfen für die einzelnen Fächer, Einer an der Spitze stehe, der wenigstens der Idee nach die gesammte Physiologie vertrete, jedenfalls sie vortrage.

Allein ich glaube nicht, dass dies ein Missgriff war. Mit Unrecht beruft man sich darauf, dass zur Zeit Boerhaave's, der noch die Professuren der Medicin, Chemie und Botanik in sich vereinigte, der Vorschlag zur Theilung seiner Lehrkanzel ebenso fremdartig erschienen wäre, wie heut der Vorschlag zur Theilung der physiologischen Professur; und fälschlich schliesst man, dass nach anderthalb Jahrhunderten Verschmelzung der chemi-

schen und physikalischen Physiologie zu Einer Professur vielleicht ebenso ungeheuerlich erscheinen werde, wie heute Verschmelzung der Medicin, Chemie und Botanik. Der Fall liegt ganz anders. Medicin, Chemie und Botanik hängen nur äusserlich zusammen; so hingen der Physiologie die verschiedenen im Laufe der Zeit davon abgespaltenen Disciplinen nur äusserlich an. Aber der übrig gebliebene Kern der Physiologie ist nicht weiter spaltbar, weil sie es mit dem Spiel einer Maschine zu thun hat, und demgemäss, wie ich schon sagte, nicht aus wahren Theilen besteht. Wer möchte die Erklärung der Dampfmaschine vertheilen unter den Chemiker, der vom Verbrennungsprocess auf dem Roste, den Physiker, der von der Spannkraft der Dämpfe im Kessel, den Kinematiker, der von den mechanischen Organen, endlich den Wärmetheoretiker, der von der Arbeitsleistung handelt? Theilung der Arbeit setzt, um erspriesslich zu sein, voraus, dass einheitliche Leitung die Einzelthätigkeiten zu Einem Ziele zusammenhalte. So muss in der Physiologie eine deren Gesammtheit umfassende Darstellung den Anfänger in die Grundbegriffe und leitenden Gedanken der Wissenschaft einführen, und vom richtigen Standpunkt aus ein zusammenhängendes Bild der thierischen Maschine, des Ineinandergreifens und der vergleichsweisen Würde ihrer mannigfachen Verrichtungen aufrollen. Auch die gediegensten Vorträge über losgerissene Glieder der Physiologie vermögen dies nicht. Wahrhaft nützen werden sie nur, wo solche Darstellung voraufging, und das geistige Fachwerk für die zu ergründenden Einzelheiten vorbereitete.

Ich setze freilich voraus, dass der mit dem Gesammtvortrage betraute Lehrer gewissenhaft und selbstlos genug sei, um nur daran, dass er keinen Entdecker der von ihm vorgetragenen Thatsachen nennt, die Zuhörer merken zu lassen, dass er bei seinem eigenen Arbeitsfeld angelangt sei. Doch gebe ich zu, dass im Vortrage der Gesammtphysiologie auch dem gewissenhaftesten Lehrer, wenn er mehr physikalisch gebildet ist, ein chemischer, wenn er mehr chemisch gebildet ist, ein physikalischer Fehler

entschlüpfen kann; Chemie und Physik werden ihn nicht davor schützen, dass er einmal einen Nervenfaden oder einen Hirntheil mit dem anderen verwechsele. Verglichen mit Gedankenarmuth und handwerksmässiger Beschränktheit erscheinen mir solche Fehler schon als weniger bedeutend; vollends halte ich sie für ein mässiges Unglück verglichen mit dem Nachtheil, der daraus entspränge, dass Einzelvorträge an Stelle des Gesammtvortrages über Physiologie träten. Abgesehen davon, dass nur eine Minderzahl von Studirenden die ganze Reihe der Einzelvorträge in richtiger Folge hören dürfte, würden gerade die Begabteren, welche von der Wissenschaft gepackt werden und anfangs willenlos in die Auffassung eines bedeutenden Lehrers hineingerathen, leicht zu blossen Handlangern erzogen, die den Stein zureichen, unwissend, wohin er gehöre.

In der Furcht vor Einseitigkeit gehen wir übrigens nicht soweit wie die, welche für die allgemeine Bildung unserer Mediciner schon darin eine Gefahr auftauchen sehen, dass mit dem heutigen Tage der physiologische Unterricht das Universitätsgebäude verlässt. Ohne die Nothwendigkeit davon zu verkennen, besorgen sie, dass damit ein Schritt geschehe zur drohenden Zersplitterung der *Universitas litteraria* in Fachschulen. Allein schon das Zusammenbleiben des physiologischen und des pharmakologischen Institutes mit zwei zur philosophischen Facultät gehörigen Instituten, dem physikalischen und dem metallchemischen, auf demselben Grundstücke bürgt dafür, dass unser Auszug keine *Secessio* sei. Ohnehin steht die Physiologie zu vielen Disciplinen der philosophischen Facultät in so naher Beziehung, und sie hat die glücklich befruchtende Kraft dieser Disciplinen erst kürzlich so erfahren, dass sie schwerlich Gefahr läuft, der gemeinsamen Mutter durch einen rein äusserlichen Umstand entfremdet zu werden.

An wenig Orten wohl stiess der Neubau eines physiologischen Laboratoriums auf grössere Schwierigkeiten, als in Berlin. In der 1860 zur fünfzigjährigen Jubelfeier der Universität her-

ausgegebenen Festschrift finden sich die Anfänge unseres Institutes von mir geschildert.[15] Sein Ursprung lässt sich darauf zurückführen, dass JOHANNES MÜLLER seit 1851 jeden Sommer in Gemeinschaft mit mir physiologische Uebungen anzeigte. Schliesslich erwähnte ich, wie im Frühjahr 1859 die ersten Schritte zum Neubau eines physiologischen Laboratoriums geschehen sollten, als die politischen Ereignisse dazwischen traten. Seitdem wurde oft versucht, in passender Entfernung vom Universitätsgebäude ein passendes Grundstück zu erwerben; stets vergeblich, wegen der Seltenheit solcher Grundstücke und der Kostbarkeit des Bodens in diesem Mittelpunkt des Staates und der Stadt. Dank einem besonderen Zusammentreffen glückte es endlich, den Platz, wo wir sind, für unsere und ähnliche Zwecke zu gewinnen; aber sofern ein physiologisches Institut luftig freier Lage, sonniger Gartenplätze, zurückgezogener Stille dringend bedarf, hat freilich unsere Anstalt in der Geburt die bleibende Spur von der Hauptstadt 'quetschender Enge' davongetragen.

Auch nach Erwerbung des Bauplatzes blieben noch Schwierigkeiten genug zurück. Dank den gehobenen Verhältnissen des Staates in den Jahren, welche dem glücklichen Kriege zunächst folgten, sind sie überwunden, und Sie sehen jetzt der Physiologie, der Königin der Naturwissenschaften, diese königliche Stätte bereitet: eine jener Staatsanstalten, welche ein Zeichen unserer Zeit sind, von denen nicht die höchste Cultur des Alterthums mit ihren Tempeln und Amphitheatern, nicht mit ihren Domen und Palästen die der Renaissance das Geringste ahnte. So vollständig, grossartig und vollkommen wie hier, wird, wenn wir endlich fertig sind, meines Wissens den Bedürfnissen der Physiologie für Forschung und Lehre noch nicht entsprochen worden sein. Ich zähle nicht auf, was da sein wird, denn es wird nichts fehlen, was nur irgend im Voraus erdacht werden konnte. Das Bestreben war, alle Seiten der Physiologie gleichmässig zu berücksichtigen, und nur solche räumlich zu bevorzugen, für die bei den Studirenden besondere Theilnahme zu erwarten und zu wün-

schen ist, wie Mikroskopie und physiologische Chemie. Eine Einrichtung, welche unser Institut vor den bisherigen meines Wissens voraus haben wird, ist ein mit der mikroskopisch-biologischen Abtheilung verbundenes vollständiges Aquarium auch für Seethiere. So hat Berlin ein langes Versäumniss endlich gut gemacht, und nachdem es weit zurückblieb, mit Einem Sprunge seinen gewohnten Platz in der Vorhut wieder eingenommen.

Unter den Einrichtungen des Institutes hebe ich noch, aus besonderen Gründen in diesem Augenblicke, das Vivisectorium hervor. Sie wissen, dass im classischen Lande der Fuchshetzen, der Hahnenkämpfe und des Taubenschiessens, wo doch das Feld für philanthropische Thätigkeit noch lange nicht erschöpft sein soll, die höheren Schichten der Gesellschaft, plötzlich von empfindsamer Philozoie[16] ergriffen, bei Parlament und Regierung das Verbot oder eine ihm gleichkommende Erschwerung der Vivisectionen durchgesetzt haben. Dort ward es guter Ton, jeden Physiologen, der ein lebendes Thier zu wissenschaftlichen Zwecken verletzt, mit den schwärzesten Ungeheuern der Geschichte, Phalaris, Nero, Torquemada und Robespierre, auf eine Stufe zu stellen. Es wäre hier weder Zeit noch Ort, die Gründe zu wiederholen, mit welchen schon von verschiedenen Seiten diese Anklage zurückgewiesen wurde. Gewiss kann die Vivisection missbraucht werden, denn kann dies nicht sogar die Religion? Auch meine ich allerdings, dass Vivisectionen zum alleinigen Zwecke der Demonstration, namentlich in stark besuchten Vorlesungen vor Anfängern, möglichst einzuschränken sind: wegen der Schwierigkeit, einer zahlreichen Versammlung zu zeigen, was mit dem Thiere vorgeht, wegen der Verwickelung fast aller vivisectorischen Versuche, wodurch sie für Anfänger vergleichsweise minder lehrreich sind, endlich wegen ihrer schwer zu beherrschenden Dauer, in Folge deren die Zuhörer ihre Zeit verlieren. Aber welche Anmaassung seitens jener Laien, zu glauben, sie könnten leichtsinnig unternommene Vivisectionen mehr verabscheuen, als dies wohlgesinnte Physiologen thun! oder durch ihre Declamationen die

rohen Gesellen unter uns härter strafen, durch ihre Verbote sie wirksamer zügeln, als wir durch unsere verächtliche Missbilligung! Darüber, ob überhaupt Vivisectionen zu wissenschaftlichen Zwecken erlaubt seien, ist Schlagenderes meines Erachtens nicht gesagt worden, als die Warnung, deren Triftigkeit nur Ignoranten bestreiten: „Für die geretteten Hundeleben werdet Ihr mit Menschenleben, für die den Kaninchen und Fröschen ersparten Schmerzen mit menschlichen Leiden bezahlen.“[17]

Die Nachricht, dass in dieser Staatsanstalt ausdrücklich Vorkehrungen für Vivisectionen getroffen seien, hat die Britischen 'Antivivisectionisten' aufgeregt, und grosse Blätter, wie 'Spectator' und 'Times', haben zwischen solcher Grausamkeit und der Politik von Eisen und Blut einen Zusammenhang gewittert.[18] Jawohl. Dieselbe Regierung, die, von schwächlichem Manchesterthume frei, das Vaterland gross machte, lässt ihre Gelehrten gewähren, weil sie weiss, worum sie sich zu kümmern hat; die Regierung, die zu jener unweisen Maassregel sich hergab, hat erst noch zu zeigen, dass sie ihr Land gross zu erhalten vermag.

Nicht leicht drückt auf den an die Spitze eines Institutes von solcher Bedeutung und solchem Umfang Gestellten die damit übernommene Verantwortlichkeit. Ich spreche nicht nur von der seiner wartenden Verwaltungslast, von der Verpflichtung, eine den gebotenen Mitteln an Glanz und Fülle entsprechende Darstellung der Wissenschaft zu geben. Sondern ich fürchte zudem, dass Laien sich vom Einfluss solcher Anstalt auf die Wissenschaft übertriebene Vorstellungen machen, dass sie erwarten, nun plötzlich müsse von hier aus, wie Manufacturwaaren aus der Fabrik, ein Strom von Entdeckungen sich ergiessen, und, wie Leuchtkugeln aus der Bombenröhre, müsse ein Stern nach dem anderen aufsteigen, aber um dauernd einen Platz am Firmamente der Wissenschaft einzunehmen. Diesem Irrthum möchte ich mit einigen Worten vorbeugen.

Passende Räumlichkeiten, gute Apparate, Hülfsmittel aller Art sind freilich heute unentbehrlich, um in der Physiologie weitere

Fortschritte zu ermöglichen. Doch thun sie es nicht allein; zur Klinge gehört des Khalifen Arm. In der Regel sind es Talente, welche Entdeckungen machen, und obschon die Gelegenheit Talente zum Vorschein bringt, hängt deren Zufluss doch vom Zufall ab. Ohnehin vermehrt die Eröffnung unseres Institutes die vorhandene Gelegenheit nur um einen kleinen Bruchtheil; es wäre schon viel, wenn im Durchschnitt auf jedes bestehende Institut gleichzeitig immer Ein Talent käme; endlich hemmt auch den physiologischen Nachwuchs Ueberfüllung des Marktes, welche zeitweise die Talente in andere Bahnen drängt. Es wäre also nicht unmöglich, dass, während aus dem 'dumpfen Mauerloche' des bisherigen Laboratoriums Schlag auf Schlag Lehrer der Physiologie hervorgingen, der neue Prachtbau eine Zeit lang vergleichsweise unfruchtbar bliebe.

Hoffen wir, dass diese Sorge als unbegründet sich erweise. Dürfen wir aber Solches nur hoffen, so giebt es einen anderen Punkt, in welchem wir des Erfolges so gut wie sicher sind. Das ist die bessere Ausbildung unserer medicinischen Jugend in der Physiologie, wozu diese Anstalt die Mittel beut.

Wenn ich vorher die Physiologie die Königin unter den Naturwissenschaften nannte, so geschah es, weil sie bis an das letzte Problem führt, weil sie die Wissenschaft ist von den näheren Bedingungen des Bewusstseins.[19] Neben der ihr an sich zukommenden Bedeutung hat sie, wie ich nicht zu sagen brauche, auch noch die uns hier näher angehende, nach der Anatomie die natürliche Grundlage und Vorschule der medicinischen Fachstudien zu sein.

Als Grundlage dient sie, indem sie den Arzt das Spiel der Maschine kennen lehrt, welche er ausbessern soll und deren Formen die Anatomie ihm beschrieb. Man sage nicht, dass die Physiologie mit unzähligen Kleinigkeiten sich befasst, die für die Medicin von keiner praktischen Wichtigkeit sind. Gleich der Geschichte der Industrie zeigt die der Medicin, dass auch die scheinbar unbedeutendsten, in rein theoretischem Interesse und

ganz idealer Absicht gefundenen Thatsachen plötzlich eine unermessliche praktische Tragweite erhalten können. Humphry Davy's Untersuchungen über die Oxydationsstufen des Stickstoffes führten zur Anaesthesirung, Brücke's Untersuchungen über das Tapetum im leuchtenden Augengrunde der Nachtthiere zum Augenspiegel, die Versuche über Urzeugung zum Lister'schen Verband.[20]

Doch braucht selbstverständlich nicht jeder Arzt in jedem Augenblick über die Summe der physiologischen Thatsachen zu gebieten, die ja heute kaum der Physiologe von Fach zu bewältigen vermag. Was aber jedem Arzte wirklich in jedem Augenblicke zur Seite stehen sollte und könnte, das ist die geistige Schulung, welche ihm, wie keine andere, die Beschäftigung mit Physiologie gewährt. Hier lernt er Naturerscheinungen auffassen, entwirren, rein thatsächlich sich vergegenwärtigen, dann sie aufeinander beziehen, der einen Grösse als Function der Grösse der anderen sich vorstellen, von den einzelnen Thatsachen vorsichtig aufsteigen zu jenen allgemeineren, die man Gesetze nennt; endlich, was das Wichtigste ist, auf diesem inductiven Gedankengange, zu welchem der Causalitätstrieb uns spornt, da Halt machen und geduldig sich bescheiden, wo der erfahrungsmässige Boden unter den Füssen versagt. Wer an der Hand des physiologischen Lehrvortrages, vollends bei Uebungen im Laboratorium, solche Schule durchmachte, wird auch sich selber überlassen am Krankenbette, gleich sicher vor gedankenloser Routine wie vor willkürlicher Speculation, den entsprechenden Weg einschlagen. Chemie und Physik, obschon auch Schulen der Induction, leisten als geistige Erziehungsmittel dem Mediciner nicht dasselbe wie Physiologie, weil vergleichsweise ihre Gegenstände zu einfach, ihre Methoden zu scharf vorgezeichnet, ihre Ergebnisse zu sicher und genau sind. Experimentelle Pathologie wiederum leistet ihm auch nicht dasselbe wie Physiologie, weil vergleichsweise ihre Gegenstände zu verwickelt, ihre Methoden zu schwankend, ihre Ergebnisse häufig zu unsicher und verworren sind. Weil diese Uebung in der Induction, welche die Physiologie dem Mediciner an dem auch

sonst für ihn lehrreichsten Gegenstand, dem gesunden Organismus des Menschen und der Thiere, bietet, einen so grossen Theil dessen ausmacht, was der physiologische Unterricht dem Mediciner überhaupt sein soll: deshalb muss, wie ich bei früherer Gelegenheit ausführte,[21] der physiologische Lehrvortrag den inductiven Gang befolgen. Der dogmatische Vortrag lehrt nur die Ergebnisse, nicht aber den Weg kennen, der zu ihnen führte und zu ähnlichen führen kann, und diese Art des Vortrages vorenthält dem Mediciner die volle Hälfte der Vortheile, welche ihm der physiologische Unterricht gewähren soll.

Gleichviel indess, ob der physiologische Vortrag inductiv oder dogmatisch sei, bei der Schwierigkeit und Verwickelung des Gegenstandes, bei der ohne Anschauung oft unvorstellbaren Eigenart der Erscheinungen, bei dem häufigen Wechsel der Methoden, von dem schon die Rede war, bliebe ohne Demonstrationen und Versuche jeder Vortrag unfruchtbar. Nur an der passend ausgewählten Reihenfolge der angeschauten Thatsachen, die ihm als Staffeln dienen, vermag der Verstand Schritt für Schritt zur jedesmaligen Grenze unseres Wissens und unseres Witzes sich zu erheben. Keinen Fehler begeht der naturwissenschaftlich unerzogene Geist lieber, als statt der allein feststehenden Thatsache die wandelbare Theorie aufzufassen, und gelegentlich, beispielsweise in Prüfungen, als das vorzubringen, worauf es ankommt. Kein besseres Mittel kann es geben, um diese tief in der Menschennatur wurzelnde Unart zu bekämpfen, als in möglichst sinnfälliger Weise die Erscheinungen selber vorzuführen: denn das sinnlich Erfahrene prägt sich unbewusst am mächtigsten ein.

Diese sinnliche Seite des physiologischen Unterrichtes reicher auszubilden und mehr zur Geltung zu bringen, als bisher möglich war, ist eine der wichtigsten Aufgaben des neuen Institutes, und mein Streben wird sein, zwischen dieser Richtung und der auf Schulung in der Induction abzielenden das richtige Verhältniss herzustellen. Ihr Streben, meine Herren, sei, die Ihnen im Vergleiche zu früheren Geschlechtern so reich gebotenen Mittel

zu gediegener physiologischer Bildung richtig zu benutzen. So löblich es ist, wenn der Student dem mündlichen Vortrage fleissig folgt und ihn möglichst getreu nachschreibt, in Ihrem Falle ist damit erst ein Theil gethan. Sie müssen sich gewöhnen, was bei Ihrer einseitig humanistischen Erziehung, ich weiss es wohl, Ihnen anfangs einige Ueberwindung kostet, selber zu sehen und selber sich zu überzeugen. Sie müssen hier nicht glauben, sondern versuchen und wagen, zu wissen; und Sie müssen nicht, wie oft geschieht, der Gelegenheit, zu sehen, aus dem Wege gehen, weil Sie meinen, das Sehen sei für Sie zu schwer.

Es ist wahr, die Wissenschaft ward schwieriger, und es werden an Sie, meine Herren, höhere Anforderungen gestellt, als an Ihre Vorgänger im medicinischen Studium. Aber unstreitig in noch höherem Grade sind die Unterrichtsmittel vervollkommnet. Der Génies wegen (möchten deren recht viele unter Ihnen sein) ist diese Anstalt weniger da: die Génies haben stets auch ohne dergleichen sich durchgeschlagen. Sondern dem Durchschnittskopfe, ja dem minder Begabten gesunde physiologische Anschauungen und tüchtige inductive Schulung als Leuchte und Wehr in das bedenkliche Halbdunkel der Medicin mitzugeben: dazu ist das physiologische Institut da, und leistet es dies, so waren die dafür gebrachten Opfer nicht zu gross.

Anmerkungen.

1 (S. 359). Die Rede erschien als besondere Schrift im Verlage von August Hirschwald, Berlin 1878.

2 (S. 364). Diese Charakteristik der STEFFENS'schen Vorlesungen wurde, wenn ich nicht irre, SCHLEIERMACHER zugeschrieben.

3 (S. 364). In STEFFENS' gedruckter 'Anthropologie' (Breslau 1822) findet sich diese Betrachtung nicht, obschon Bd. II. S. 161 die Sepien und ihr Knochen vorkommen.

4 (S. 367). The Handbook for the physiological Laboratory by KLEIN, T. BURDON-SANDERSON, MICHAEL FOSTER and T. LAUDER BRUNTON. London 1873. — E. CYON, Methodik der physiologischen Experimente und Vivisectionen. Mit Atlas. Giessen und St. Petersburg 1876. — R. GSCHEIDLEN, Physiologische Methodik. Ein Handbuch der praktischen Physiologie. Braunschweig 1877.

5 (S. 367). Für die Stellung, welche die Naturwissenschaften noch immer im Bewusstsein der gebildeten Deutschen einnehmen, ist bezeichnend, dass man in der 11. (neuesten vollständig erschienenen) Auflage des Brockhaus'schen Conversations-Lexikons (für die gebildeten Stände) nebst Supplement (1864—73) vergeblich einen Artikel 'PURKIŇE' sucht; freilich ebenso vergeblich einen Artikel 'SEEBECK', ja einen solchen 'SCHWANN'. Der Artikel 'VOLTA' hat darin 24, der Artikel 'OLE BULL' 36 Zeilen.

6 (S. 367). Briefliche Mittheilung von Hrn. Prof. A. W. HOFMANN.

7 (S. 367). H. KOPP, Geschichte der Chemie. Bd. I. 1843. S. 429.

8 (S. 368). Chronik und Statistik der Kgl. Universität zu Breslau. Bei Gelegenheit der fünfundzwanzigjährigen Jubelfeier am 3. August 1861 . . . herausgegeben von BERNHARD NADBYL. Breslau. 4. S. 65.

9 (S. 369). Vergl.: Les hautes Études pratiques dans les Universités Allemandes. Rapport présenté à son Exc. M. le Ministre de l'Instruction publique par M. ADOLPHE WURTZ etc. Paris 1870. 4.

10 (S. 369). Til Oplysning om de physiologiske Laboratoriers Oprindelse, etc. Saerskilt Aftryk af 'Ugeskrift for Laeger', 2^{den} Raekke, 39. Bind, No. 17. 18. S. 7. 8. — Vergl. auch: FRITHIOF HOLMGREN, Om Physiologien, de Physiologiska Institutionerna etc. Invigninstal vid

öppnandet af den nya Physiologiska Institutionen i Upsala den 11 Mars 1867. S. 10. 11.

11 (S. 370). Rede beim Beginn der Vorlesungen in der neuen physiologischen Anstalt zu Leipzig am 26. April 1869 gehalten von C. Ludwig. Leipzig 1869.

12 (S. 370). Jendrássik, Das neue physiologische Institut an der Universität zu Budapest. Budapest 1877. 4.

13 (S. 370). Mittheilungen aus dem physiologischen Privatlaboratorium von Joh. Czermak. 1. Heft. Wien 1864. — Ueber das physiologische Privat-Laboratorium an der Universität Leipzig. Rede gehalten am 21. December 1872 bei Gelegenheit der Eröffnung seines Amphitheaters. Leipzig 1873.

14 (S. 371). S. oben S. 198.

15 (S. 375). Rudolph Köpke, Die Gründung der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin. Berlin 1860. 4. S. 271.

16 (S. 376). Ich weiss sehr gut, dass φιλοζωία eigentlich übertriebene Liebe zum Leben, Furchtsamkeit bedeutet.

17 (S. 377). Vergl. Ludimar Hermann, Die Vivisectionsfrage. Für das grössere Publicum beleuchtet. Leipzig 1877. — In's Englische übersetzt von Archibald Dickson unter dem Titel: 'The Vivisection Question popularly discussed. London and Edinburg 1877. — Carl Vogt, Ein frommer Angriff auf die heutige Wissenschaft. In: Nord und Süd. Eine deutsche Zeitschrift. Mai 1877. S. 225.

18 (S. 377). „We trust that the great experiment in political vivisection which Prince Bismarck has made with so steady a hand in a neighbouring country is not already producing its effect in steeling the sufficiently firm nerves of German science to an even harder temper than before." Von den 'Times', 21. April 1873, aus dem 'Spectator' aufgenommen, nachdem in 'Nature' der Plan des neuen Institutes mitgetheilt worden war.

19 (S. 378). S. Erste Folge, S. 52.

20 (S. 379). S. ebenda, S. 147. 148; — oben S. 341.

21 (S. 380). S. oben S. 351.

X

'Aus den Llanos.'[1]

Anzeige und Nekrolog.[2]

. . . . Völlig vollendet
Liegt der ruhende Greis, der Sterblichen herrliches Muster.
Aber der Jüngling fallend regt unendliche Sehnsucht
Allen künftigen auf, und jedem stirbt er aufs neue,
Der die rühmliche That mit rühmlichen Thaten gekrönt wünscht.

Achilleïs.

GOETHE's Wort, dass in der Gestalt, wie ein Mensch die Erde verlässt, er unter den Schatten wandelt, hat sich an ALEXANDER VON HUMBOLDT verhängnissvoll bewährt. Den Meisten des heutigen Geschlechtes steigt bei seinem Namen das Bild des Verfassers des Kosmos, des Correspondenten VARNHAGEN's auf, wie ALFRED DOVE es treffend zeichnete. Die Bildhauer, welche Entwürfe zu den vor der Universität zu errichtenden Standbildern der Gebrüder VON HUMBOLDT einsandten, stellten meist ALEXANDER im Lehnsessel und in weite Falten gehüllt vor, und um den grossen Naturkundigen und Reisenden zu bezeichnen, wussten sie nichts Besseres, als ihm eine Erdkugel beizugeben.

Nur HARZER hatte den wahren HUMBOLDT erfasst. Der wahre HUMBOLDT ist nicht der wunderbare, darum aber nicht minder verfallene Greis gewesen, zu dem wir ehrfürchtig emporsahen. Der wahre HUMBOLDT war der kühne, schöpferische, von den edelsten Strebungen durchglühte dreissigjährige Mann, der am 16. Juli 1799 den Fuss auf den südamerikanischen Continent setzte, dessen zweiten Entdecker die Wissenschaft ihn nennt; der,

ein Meister in jeder Beobachtungs- und Versuchsweise, in den Wildnissen des Orinoco's, auf den Höhen der Andes, rastlos Wissensschätze sammelte, während vor seinem inneren Auge die 'Ansichten der Natur' sich künstlerisch gestalteten.

Er hatte Europa verlassen inmitten eines Streites, der besonders Italien und Deutschland mit seinem Lärm erfüllte. Wir meinen nicht den politischen Hader, der damals Europa zerriss, sondern den Streit über die Bedeutung der von GALVANI entdeckten Zuckungen beim Anlegen leitender Bögen an Nerven und Muskeln überlebender Froschgliedmaassen. GALVANI glaubte bewiesen zu haben, dass allen Thieren Etwas von der Gabe jener Fische innewohne, welche, freilich aus besonderen Organen, elektrische Schläge entsenden. VOLTA dagegen hatte gezeigt, dass ein Theil der von GALVANI beobachteten Wirkungen auf gemeiner Elektricität beruhe, die bei Berührung ungleichartiger Stoffe entstehe, und er dehnte diese Erklärung auf alle Versuche GALVANI's aus, auch auf die, bei welchen kein Metall im Spiele war. Ihm gegenüber stand eine Partei, welche nur schwer die Hoffnung wieder aufgeben mochte, in der thierischen Elektricität dem Urquell aller Lebenserscheinungen, ja der Lebenskraft selber, auf die Spur gekommen zu sein. An die Spitze dieser Partei stellte sich diesseit der Alpen HUMBOLDT durch sein Werk 'Ueber die gereizte Muskel- und Nervenfaser'. Hier häufte er Versuche zum Beweise, dass unter den von GALVANI entdeckten Zuckungen einige seien, auf die VOLTA's Erklärung nicht passe, und denen doch wohl eine besondere elektrische Wirkung der Nerven und Muskeln zu Grunde liege. Dies war auch noch der Stand der Frage, als, mit der wirklichen, Europa's geistige Küste auf Jahre hinter HUMBOLDT versank.

Die sogenannten Zitterfische hatten jederzeit das höchste Erstaunen der Culturmenschheit erregt. Man versuchte ihre räthselhaften Wirkungen durch betäubende Dünste oder mechanische Erschütterung zu erklären, bis 1751 ein am Senegal reisender französischer Botaniker, MICHEL ADANSON, einfach bemerkte, dass

zwischen den Schlägen des dortigen Zitterwelses *(Malopterurus electricus)* und dem kurz vor seiner Abreise von Europa bekannt gewordenen Schlage der Leidener Flasche kein merklicher Unterschied sei. Aber erst 1772 erhob der Engländer Walsh in La Rochelle am atlantischen Ocean die elektrische Natur des Zitterrochen-Schlages zur Gewissheit.[3] Durch Galvani's Entdeckung, was auch ihr Sinn sein mochte, waren die elektrischen Fische noch ungleich wichtiger geworden. Galvani selber nahm die Untersuchung des im Mittelmeere häufigen Zitterrochen *(Torpedo)* wieder auf; und in den Steppen Venezuela's, den sogenannten Llanos, fand jetzt Humboldt die ersehnte Gelegenheit, das mächtigste dieser Thiere, den Zitteraal *(Gymnotus electricus)*, lebend zu beobachten. Die Flüsschen und Teiche in der Umgebung der Stadt Calabozo wimmelten buchstäblich von Gymnoten, und es handelte sich nur darum, ihrer habhaft zu werden; keine leichte Aufgabe bei dem Schrecken, welchen ihre geheimnissvolle Kraft allen Llaneros einflösst.

Bei vielen Völkerschaften, auch bei uns, werden Fische gefangen, indem man das Wasser durch narkotische Pflanzen vergiftet. *Embarbascar,* wörtlich betäuben, nannten die Llaneros dies Verfahren, und gaben Humboldt ihre Absicht kund, die Gymnoten mit Pferden zu betäuben. Ehe er ihre Meinung begriff, hatten sie sich über die Steppe zerstreut, und waren sie, einen Trupp wilder Rosse vor sich hertreibend, wieder da.

Nun folgte jene Scene, deren Schilderung stets für den Gipfel Humboldt'scher Naturbeschreibung galt, in jedes deutsche Lesebuch überging, und in alle Sprachen übersetzt wurde. Die Pferde, in's Wasser gejagt, werden mit elektrischen Breitseiten empfangen. Anfangs ertrinken ihrer mehrere, indem sie stürzen, und im Gedränge nicht wieder aufstehen können. Bald aber ermatten die Fische, flüchten sich an's Ufer und lassen sich leicht fangen. „Dies ist der wunderbare Kampf der Pferde und Fische." Sein Bild hatte sich unserer Phantasie um so mehr bemächtigt, als der Zitteraal seitdem zwar lebend nach

Europa gebracht, nie jedoch wieder in seiner Heimath beobachtet worden war.

Während jenseit des Weltmeeres HUMBOLDT die thierische Elektricität in ihrer grossartigsten Kundgebung studirte, gelang VOLTA, in seiner Villa am Comer See, die Entdeckung der Säule. Damit war das Schicksal der thierischen Elektricität für lange entschieden. Als HUMBOLDT wiederkam, fand er die wissenschaftliche Welt erfüllt von den handgreiflichen Wundern des neuen Apparates. Niemand kümmerte sich mehr um die unscheinbaren und zweideutigen Zuckungen ohne Metalle. VOLTA hatte für die Richtigkeit seiner Lehre in der Hauptsache einen so schlagenden Beweis erbracht, dass man ihm nun gern auch das Uebrige glaubte, und während das Feld der Zuckungsversuche durch zehnjährige Arbeit abgesucht war, eröffnete die Säule nach den verschiedensten Richtungen neue und fruchtbare Forschungsgebiete. So nachhaltig war diese Folge von VOLTA's Entdeckung, dass erst nach einem Menschenalter die Theilnahme für die thierisch-elektrischen Versuche an Nerven und Muskeln wieder erwachte.

Abermals ging die Bewegung von Italien aus, als hätte ein dort liegengebliebenes Saatkorn des Frühlings geharrt, um der Keim einer neuen Entwickelung zu werden. NOBILI, MARIANINI, SANTI-LINARI, MATTEUCCI wiederholten und erweiterten GALVANI's Versuche am Frosch und Zitterrochen. Aber vom Beginn der vierziger Jahre ab bemächtigte sich die deutsche Forschung dieses Gegenstandes. Durch HUMBOLDT und JOHANNES MÜLLER angeregt, übernahm ich selber mit Jugendfeuer die Führung im Gebiete der thierischen Elektricität, und aus den uns überkommenen rohen und unsicheren Anfängen entwickelte sich, bei den Kenntnissen und Hülfsmitteln der Neuzeit, schnell einer der schönsten Zweige der Physiologie. An Stelle der Zuckungsversuche traten mit Spiegel, Scale und Fernrohr an der Bussole angestellte Messungen der elektromotorischen Kraft. Alle Muskeln und Nerven aller Thiere, auch des Menschen, wurden als Sitz unablässig darin kreisender elektrischer Ströme erkannt, welche bei Zusam-

menziehung des Muskels, bei leitender Thätigkeit des Nerven verschwinden, und so ihren Zusammenhang mit jenen Lebenserscheinungen bekunden. Vieles sprach dafür, dass diese allen Thieren gemeinsame Eigenschaft und das besondere Vermögen der elektrischen Fische einerlei Ursprunges seien. Zwar bestätigte sich die von HUMBOLDT aufgestellte,[4] in unserer Zeit erneuerte, von mir so genannte 'Entladungshypothese' nicht, wonach die Nerven den Muskeln kleine elektrische Schläge, Zitterfisch-Schlägen vergleichbar, ertheilen sollten, um sie zur Zusammenziehung zu bringen. Um so besser bewährte sich JOHANN WILHELM RITTER's Vorhersage, dass Reizung der Nerven der elektrischen Organe den Schlag erzeugen würde, wie Reizung der Muskelnerven die Zuckung;[5] und immer bestimmter ward die Aussicht, durch Erforschung der Zitterfische zugleich dem Problem der Muskeln und Nerven lösend sich zu nähern.

Glückliche Umstände hatten uns mittlerweile auch den dritten elektrischen Fisch, den schon erwähnten afrikanischen Zitterwels, genauer kennen gelehrt. Der zu früh verstorbene BILHARZ benutzte seine Stellung als Professor der Anatomie in Kairo zur Ausarbeitung einer Monographie über die Anatomie dieses Fisches, wobei er zuerst zum Begriff der elektrischen Platte als des Elementes der elektrischen Organe gelangte. Durch GOODSIR's und BENCE JONES' Güte besass ich selber längere Zeit lebende Zitterwelse aus Westafrika. Ein ausgezeichneter russischer Forscher, Hr. Professor BABUCHIN aus Moskau, unterzog sich wiederholt den Beschwerden eines Aufenthaltes in Oberaegypten, um BILHARZ' Arbeit fortzusetzen und zu ergänzen. Er zeigte auch, dass die elektrischen Organe des Zitterrochen und die sogenannten pseudoëlektrischen Organe einiger anderen Fische verwandelte Muskeln sind. Dadurch wurden die Beziehungen zwischen Zitterfisch-Schlag und Muskelzusammenziehung abermals inniger, und die Schwierigkeiten vermindert, welche die elektrischen Organe der DARWIN'schen Lehre bereiten.

Nun fehlte es vor Allem noch an besserer Kenntniss des

Gymnotus electricus. Denn obschon an einem 1838 lebend nach London gelangten Zitteraale der grösste Experimentator aller Zeiten, FARADAY selber, eine meisterliche Versuchsreihe angestellt hatte, war diese Untersuchung doch mehr geeignet, den Physiker als den Physiologen zu befriedigen. Auch durfte FARADAY den ihm anvertrauten Gymnotus keinen schädlichen Versuchen unterwerfen; ohne einige Fische zu opfern, lässt sich aber hier nichts Ordentliches herausbringen. Nicht einmal frisch mikroskopirt war bis dahin das elektrische Organ des Zitteraales, da doch bei wenig Geweben Untersuchung im frischesten Zustande so wichtig sich erwies, wie beim elektrischen Organ.

Die Nothwendigkeit, einen Forscher nach der Heimath der Gymnoten zu entsenden, stand mir daher längst vor Augen. Um die Geldmittel war ich nicht verlegen: für diese am meisten HUMBOLDT'sche aller denkbaren Reiseunternehmungen durfte ich mit einiger Sicherheit auf die Mittel der Humboldt-Stiftung für Naturforschung und Reisen zählen. Doch musste ich besondere Conjuncturen abwarten. Zu einer Zeit, wo die Stiftungsmittel nicht anderweitig vergeben waren, musste sich eine zur Untersuchung der Gymnoten befähigte Persönlichkeit zu solcher Reise bereit finden.

CARL SACHS, als Sohn eines wenig vermögenden Kaufmannes zu Neisse in Schlesien am 19. September 1853 geboren, besuchte folgweise in Breslau das Magdalenen-, in Berlin das Friedrich-Wilhelms- und das Friedrich-Werder'sche Gymnasium. Ostern 1871 in Berlin als Mediciner immatriculirt, beendete er schon im October 1872 eine Arbeit über den Bau der quergestreiften Muskelfaser,[6] welche, wenn auch nicht ersten Ranges, doch von der wunderbaren Schnelle und Sicherheit der Auffassung bei dem kaum neunzehnjährigen Jüngling zeugt.

Die medicinische Facultät hatte damals eine auf meine Veranlassung schon einmal gestellte, unbeantwortet gebliebene Preisfrage über die sensibeln Nerven der Muskeln erneuert. Dies führte zu meiner Bekanntschaft mit SACHS, indem er mit der

Bitte zu mir kam, die zur Beantwortung der Frage nöthigen Versuche im (alten) physiologischen Laboratorium anstellen zu dürfen. Bald wusste ich, dass ich einmal wieder ein Talent vor mir habe, und aus voller Ueberzeugung durfte ich im Sommer 1873 der Facultät die Krönung der Sachs'schen Preisschrift mit den Worten empfehlen, ich würde glücklich sein, meinen Namen unter seine Arbeit, als die meine, setzen zu können. Er fuhr nun fort, bei mir physiologisch zu arbeiten, und war mir besonders bei der Experimentalkritik der Entladungshypothese durch selbständige Beantwortung wichtiger Vorfragen behülflich.[7] Am 27. Februar 1875 promovirte er mit einem Theile seiner Preisschrift als Dissertation.[8] Im Sommer 1875 hörte er noch in Heidelberg bei Gegenbaur vergleichende Anatomie, und beschrieb in Kühne's Institut die Nerven der Sehnen:[9] ein Gegenstand, der durch das von Erb und Westphal entdeckte 'Kniephaenomen' damals sehr in den Vordergrund trat. Bei alledem hatte Dr. Sachs die praktischen Studien nicht vernachlässigt, sondern bestand im Winter 1875—76 in Berlin rühmlich die medicinischen Staatsprüfungen.

Um diese Zeit schlug ich ihm vor, zur zeitgemässen Erneuerung von Humboldt's Versuchen am Zitteraale nach Calabozo in den Llanos von Venezuela zu gehen. Mein Plan beruhte auf der Ueberlegung, dass, wo es vor fünfundsiebzig Jahren von Gymnoten wimmelte, es auch jetzt noch welche geben müsse; dass Venezuela heute leichter erreichbar sei, als, abgesehen von den Kriegsläufen, zu Humboldt's Zeit etwa Aegypten; und dass Calabozo zwar jenseit der Cordillere, aber doch nur wenig Tagereisen von Hauptstadt und Küste entfernt, und folglich auch in bequemer Reichweite liege. Dr. Sachs aber schien durch das seltene Gleichmaass seiner Ausbildung in Histologie und Physiologie für dies Unternehmen wie geschaffen.

Nach kurzem Bedenken nahm der junge Mann mein Anerbieten an. Die geschäftlichen Einleitungen bei der Königlichen Akademie der Wissenschaften, welche über die Mittel der Humboldt-Stiftung verfügt, wurden getroffen, der Plan zu den mit den

Gymnoten anzustellenden Versuchen ausgearbeitet, und eine vollständige instrumentale Ausrüstung für alle irgend zu erwartenden Fälle besorgt. Es war keine Kleinigkeit, sich in Stand zu setzen, die feinsten mikroskopischen Beobachtungen und physiologischen Versuche in der Steppe annähernd so sicher auszuführen, wie im physiologischen Institut einer deutschen Universität. Inzwischen lernte Dr. SACHS Spanisch und setzte sich mit dem in Carácas lebenden deutschen Botaniker, Hrn. Dr. ADOLPH ERNST, in Verbindung, um sich über die richtige Jahreszeit für seinen dortigen Aufenthalt und allerlei andere Umstände zu unterrichten. Die Zeit zu diesen Vorbereitungen wurde dadurch knapper, dass Dr. SACHS sich verpflichtet hatte, auf eine Reihe von Wochen die Praxis eines Freundes in Wusterhausen an der Dosse, einem Städtchen der Mark Brandenburg, zu versehen; doch gewann er dabei an Sicherheit im ärztlichen Handeln, was ihm auf der Reise sehr zu statten kam. Endlich, am 27. September 1876, schiffte sich Dr. SACHS an Bord eines der von Hamburg nach Panamá fahrenden Dampfer ein, welche in St. Thomas durch Intercolonial-Dampfer mit La Guayra correspondiren.

Der Leser ist jetzt soweit geführt, dass er das Buch 'Aus den Llanos' mit genügendem Verständniss der Sachlage aufnehmen kann, der es entsprang. Dr. SACHS hat in diesem Buche die Schilderung seiner Reiseerlebnisse und seine nicht den eigentlichen wissenschaftlichen Zweck der Reise betreffenden Wahrnehmungen mitgetheilt. Durch einen besonderen Umstand erhielt seine Reise grössere Mannigfaltigkeit, als ursprünglich zu erwarten war. Dr. SACHS betrachtete als wesentlichen Theil seiner Aufgabe, lebende Gymnoten nach Berlin zu bringen. In Calabozo erkannte er die Unmöglichkeit, Gymnoten über die Cordillere nach La Guayra zu schaffen. Er fasste den Plan, sie durch die Steppe an den nächsten schiffbaren Zufluss des Orinoco's, den Rio Portugueza, zu befördern, von wo sie zu Wasser verhältnissmässig leicht sich weiter bringen liessen. Dieser Plan bot noch den Vortheil, dass auf dem Wege vom Portugueza bis zur Orinoco-

Mündung es an Gelegenheit nicht fehlte, neue Gymnoten zu erlangen, wenn die von Calabozo mitgenommenen zu Schaden kommen sollten. Auch bewährte sich Dr. Sachs' Berechnung vollkommen; fünf lebende Zitteraale erreichten Bremerhaven unversehrt, und erst die Eisenbahnfahrt nach Berlin ward ihnen verderblich.

Dr. Sachs' Reise beginnt natürlich mit der alten, doch ewig neuen Geschichte von Sturm und Seekrankheit auf dem atlantischen Ocean. Nach Wechsel des Dampfers in St. Thomas werfen wir Anker auf der heissen unsicheren Rhede von La Guayra an der Küste der Caribensee. Nicht ohne patriotisches Behagen sehen wir alsbald ein Regierungsboot mit der blau-roth-gelben venezolanischen Flagge vom Lande stossen und den Director des Hafenzollhauses an Bord bringen, der im Namen Seiner Excellenz des Praesidenten der Vereinigten Staaten von Venezuela, Don Guzman Blanco, den jungen deutschen Naturforscher bewillkommnet und ihm mit ausgesuchter Höflichkeit erklärt, dass sein Gepäck von jeder Zollbesichtigung befreit sei. Nur ein Physiker, der mit seinen Instrumenten reiste, vermag ganz die hierin liegende Wohlthat zu würdigen. Dr. Sachs verdankte sie der Fürsorge des Kaiserlich deutschen Minister-Residenten in Carácas, Hrn. Dr. Erwin Stamman,[10] dem er vom Auswärtigen Amte des Deutschen Reiches empfohlen war. Bei dieser wie bei jeder ähnlichen Gelegenheit hat unser Auswärtiges Amt durch grösste Thatkraft und liebenswürdigste Zuvorkommenheit in Förderung gelehrter Zwecke sich den wärmsten Dank aller Freunde der Wissenschaft erworben.

Noch am selben Abend erreichte Dr. Sachs Carácas, wo er, allerseits bestens aufgenommen, einige Zeit verweilte, um sich für das Innere mit Empfehlungen zu versehen und passend auszurüsten. Nach etwa drei Wochen verliess Don Carlos, so hiess er jetzt nach Landessitte um so mehr, als sein Vatername spanisch gelesen sich schwer ausspricht, die Hauptstadt auf einem hellen Maulthierhengste, mit dem blauen, rothgefütterten Poncho

behangen, in Reitstiefeln mit mächtigen Radspornen, die Hängematte aufgeschnallt und den Revolver zur Hand. Sein Gepäck mit dem tragbaren elektrophysiologischen Laboratorium sollte ihm in wenig Tagen, gewiss eine seltene Fracht, auch auf Maulesselrücken folgen. Anfangs ging der Weg noch in guter Gesellschaft durch den von allen Herrlichkeiten tropischen Pflanzenwuchses strotzenden Garten Südamerika's. Zuletzt musste der Reisende, nach manchem kleinen Abenteuer, einsam im braunen Grasmeer der Steppe zum Compass greifen, um seinen Weg nach dem Dorfe Rastro de Arriba zu finden, in dessen Nähe vor drei Vierteljahrhunderten der Kampf der Pferde und Fische stattfand. Dort hatte ein reicher und angesehener Mann, Don Carlos Palacios, *el Rey de los Llanos* genannt, ihm ein Haus zur Verfügung gestellt.

Die erste Entdeckung, die seiner wartete, war unliebsamer Art. Hielt man ihn schon für nicht ganz gescheit, wenn er erklärte, der Gymnoten wegen über den Ocean gekommen zu sein, so erregte seine Erzählung des Kampfes der Pferde und Fische allemal das unbändigste Gelächter der Llaneros. Zweierlei war klar. Erstens hatte eine Seuche den zu Humboldt's Zeit nach Hunderttausenden von Köpfen zählenden Pferdebestand der Llanos so aufgerieben, dass solche Fangweise jetzt unerschwinglich theuer wäre. Schon der dem Reisenden für seine Mula abgeforderte Preis hatte ihn stutzig gemacht. Zweitens war jene Fangweise nie üblich gewesen, wie es nach Humboldt's Beschreibung in den 'Ansichten der Natur' scheinen konnte;[11] die Llaneros empfanden nie das Bedürfniss, Gymnoten zu fangen, die nicht gut zu essen sind, und vor denen sie sich grauen. Sie besassen daher auch kein hergebrachtes Verfahren zu ihrem Fange. Wie Dr. Sachs später erfuhr, pflegt man am Rio Apure beim Ueberschreiten eines Gewässers, in welchem man Gymnoten fürchtet, Heerdenthiere vorauf zu treiben, um die Fische zu verscheuchen. Wahrscheinlich war diese Sitte Humboldt's indianischem Gefolge bekannt, und man bediente sich desselben Mittels, um die Thiere aus der Tiefe

der Lagune aufzustöbern und in den Bereich der Harpunen zu bringen.

Wie dem auch sei, um sich Gymnoten zu verschaffen, musste Dr. Sachs auf andere Mittel sinnen, als auf das *Embarbascar con caballos*. Wir folgen ihm nicht weiter in's Einzelne. Es genüge anzudeuten, wie er zunächst sein Hauptquartier von Rastro de Arriba nach dem nahen Calabozo verlegte, wo er zu seiner Freude eine so civilisirte Stadt fand, dass es sogar an Berliner Tivoli-Actien-Bier nicht fehlte; wie er hier einen durch Muth, Körperkraft und Intelligenz gleich ausgezeichneten Llanero kennen lernte, Don Guancho Rodriguez, der ihm endlich zu Gymnoten verhalf; wie er nun sein Laboratorium aufschlug, und des vollen Glückes genoss, vor einer Welt von Thatsachen zu stehen, die sein eigen sein sollte, in die er nur zu greifen brauchte, um Dinge von hinreissendem Interesse zu berichten. Ja, ihm musste zu Muth sein, wie dem Helden im Märchen, dem der Berg sich aufthut, der vor Haufen von Gold, Perlen und Edelsteinen steht und nur nicht weiss, was er mitnehmen und wie er seine Schätze bergen soll.

Mit Dr. Sachs' Versuchen und Beobachtungen wird aber der nicht physiologische Leser, dem sie trotz obigen Erläuterungen schwer verständlich bleiben möchten, im gegenwärtigen Buche, wie gesagt, nicht behelligt. Die Gymnoten spielen darin eine Rolle nur, sofern an deren Fang, Untersuchung, Fortschaffung die Erzählung sich knüpft. Bei seiner seltenen Leistungsfähigkeit, seinem frischen, allen Eindrücken offenen Wesen, welches aber nie aus einem gewissen vornehmen Gleichgewichte kam, bei seinen mannigfaltigen Kenntnissen, endlich seinem Sinn für Humor gelang es Dr. Sachs während einer Arbeit, die wohl fast jeden Anderen gänzlich beansprucht hätte, eine Fülle pikanter Wahrnehmungen und farbiger Bilder auf den verschiedensten Gebieten des Natur- und Menschenlebens zu sammeln. Geographie, physikalische Geographie und Meteorologie; Zoologie und Botanik; Pharmakologie und Medicin; Anthropologie und Ethnographie;

Politik, Statistik und Volkswirthschaft werden nach Gelegenheit berücksichtigt. Die Schilderung des Weihnachtsfestes in Calabozo und der Fiesta in Guarda Tinájas führt uns in die Volkssitten der von einem bunten Racengemisch bewohnten Llanos ein, und fesselt durch ihre lebendige Anschaulichkeit und durch manchen feinen Zug auch Den, welchem diese Scenen schon aus früherer Lectüre, etwa des PAEZ'schen Buches,[12] einigermaassen bekannt sind. Ein wahres Cabinetsstück ist die elektrische Soirée, welche Dr. SACHS den Calaboceños giebt, um ihre Neugier ein für alle Mal zu stillen, sowie die Geschichte des ersten nach Calabozo gelangten Pianino's, und der vergeblichen Bemühungen des Reisenden, die Llaneros für die WAGNER'sche Muse zu gewinnen.

Der Winter verstrich; das lichtere Blau des Himmels verkündete die nahende Regenzeit, und Dr. SACHS schickte sich an, mit einer Ladung lebender Gymnoten die Steppe nach Camaguan am Rio Portugueza zu kreuzen. Der mühselige Ritt durch die Steppe im Schritt hinter dem Gymnotus-Karren, die Fahrt im leichten Kahn nach San Fernando am Apure, im offenen Flussfahrzeug nach der ansehnlichen Handelsstadt Ciudad Bolivar am Orinoco, der Aufenthalt dort, die Dampfschifffahrt nach Trinidad und endlich zurück nach St. Thomas füllen den Rest des Buches. Auf sandigem Ufer des Urwaldes, von Krokodilen umdrängt, von Mosquitos verzehrt, verbringt der Reisende eine ängstliche Nacht, während welcher das Gebrüll des Jaguars aus nächster Nähe ertönt; meerähnlich öffnet sich der Blick auf den Orinoco; wunderlich ist das Treiben in Ciudad Bolivar, in dessen glänzenden Kaufläden die modisch gekleidete junge deutsche Kaufmannsfrau und die nackten rothhäutigen Töchter der nahen Wildniss sich begegnen und vom blonden Hamburger Commis gleich höflich bedient werden; zu rasch tragen uns zuletzt Dampf und Strömung durch die Blüthenpracht des Orinoco-Delta's.

Dr. SACHS' Buch ist mit ungemeinem Geschick geschrieben. Hinter anmuthiger Nachlässigkeit, welche immerhin manchen Fehler durchlässt, birgt sich jene halb unbewusste tiefe Kunst der

Darstellung, wie sie das Ergebniss vollkommener Gegenständlichkeit und Unbefangenheit bei genügender Cultur und vorzüglich bei grossem Talent ist. Dr. Sachs' Naturschilderung muss man nicht mit der Humboldt'schen vergleichen, welche, wie die Bernardin de St. Pierre's und Chateaubriand's, von erhabenem, stellenweise schwermüthigem Ernst durchweht ist, der sich auf Jean-Jacques Rousseau's und Macpherson's Einfluss zurückführen lässt. Diese zur Manier neigende Naturbeschreibung ist eigentlich eine Gattung der Poësie. Als höchster Meister der nicht auf aesthetische Nebenziele gerichteten Naturschilderung erscheint mir Darwin in seiner 'Reise um die Welt'. Ich weiss Niemand, ausser vielleicht Graf Moltke, der so wie Darwin die Kunst besitzt, in zwei Zeilen, ohne ein einziges malerisches Beiwort, rein durch treffende Wahl jeden Ausdruckes, ein Naturgemälde zu entwerfen, das sich einprägt, als hätten wir es gesehen. Ohne Darwin zu erreichen, giebt Dr. Sachs eine Reihe vorzüglicher Landschaftsbilder, deren Reiz die gelungene Staffage oft noch sehr erhöht.

Ueber Dr. Sachs' Heimkehr am 1. Juli 1877 warf der Tod seiner mit so viel Mühsal hergebrachten Gymnoten einen Schatten. Er aber, mit jugendlicher Schnellkraft, ging sogleich an die Bearbeitung des mächtig vor ihm angehäuften Stoffes. Ich war so glücklich, im neuen physiologischen Institut der Berliner Universität ihm eine Assistenten-Stelle bieten zu können, welche ihm vorläufig genügte und hinlängliche Musse zum Arbeiten liess. Seine Absicht war natürlich, ein monumentales Werk über Gymnotus herauszugeben. Einige in Petermann's 'Geographischen Mittheilungen' erschienene Briefe[13] ähnlichen Inhaltes und Tones wie vorliegendes Buch veranlassten die Aufforderung an Dr. Sachs, so seine ganze Reise zu beschreiben. Nicht nur ging er darauf ein, sondern da er zu bemerken glaubte, dass seine Erinnerungen rasch erblassten, verwendete er auch seine freie Zeit fast ausschliesslich auf dies Buch.[14]

„So halt' ich's endlich denn in meinen Händen, und nenn' es

in gewissem Sinne mein!" — durfte ich wohl mit Alfonso sagen, als er im vorigen Sommer es mir überreichte. Ach, als ich dann dem Verleger gern eine Anzeige aus meiner Feder an dieser hervorragenden Stelle zusagte, dachte ich nicht, dass diese Anzeige zugleich ein Nekrolog werden würde.

Am Sonntag dem 18. August 1878 in der Frühe, bei günstigem Wetter, unternahm Dr. Sachs mit zwei Freunden, Hrn. Dr. Georg Salomon, Assistenten an der Ersten medicinischen Klinik der Berliner Universität, und dem Kaufmann Hrn. Paul Heinitz aus Luckenwalde, die Besteigung des Monte Cevedale in Tirol, welche in Amthor's Reisehandbuch als ein gefahrloser Spaziergang über Schneefelder bezeichnet war. Sie hatten einen Führer und einen Träger bei sich, und bewegten sich, angeseilt, auf dem Cevedale-Gletscher dem Bergschrund entlang, welcher den Firn des Gletschers vom Felsrücken des nahen Gipfels trennt. Der Führer ging voran, dann kamen Dr. Salomon, Hr. Heinitz und Dr. Sachs, zuletzt der Träger, der für diesen Theil des Weges das Gepäck abgelegt hatte. Ueber den Bergschrund führte eine steile und glattgefrorene Schneebrücke, die zu dessen Ueberschreitung benutzt werden sollte. Hier hieb der Führer Stufen, und die Wanderer, welche den Schrund zur Linken hatten, folgten dem Führer, nach links sich wendend, auf die Brücke. Dabei scheint Dr. Sachs ausgeglitten zu sein. Er fiel auf das Gesicht, und fuhr den Abhang hinab. Wie stets bei ähnlicher Sachlage riss er seine Seilgenossen unaufhaltsam mit in die Tiefe. Eine der verunglückten Gesellschaft auf dem Fuss folgende andere Gesellschaft war Augenzeuge des Unfalls, und rettete später den einzig Ueberlebenden, Dr. Salomon. Mit Grausen sah sie die fünf Männer über eine steile Eiswand verschwinden und tief unten wieder erscheinen, aber nur zu vieren, denn beim Sturz über die Eiswand hatte der Träger sich losgerissen und den Tod gefunden. Die vier Uebrigen schossen weiter zu Thal, über den schrägen Rücken des Cedeh-Gletschers fort, bis das Seil abermals riss, diesmal zwischen Dr. Salomon und Hrn. Heinitz. Dr. Salomon,

welcher nach den ersten Secunden bewusstlos geworden war, fand sich einige Zeit nachher mit gebrochenem rechtem Ober- und Unterschenkel am Rand einer Spalte sitzend, noch durch das Seil mit dem todten Führer verbunden, der ein paar Schritte jenseit der Spalte lag. Auf dem Boden aber der vierzig Meter tiefen, zum Theil mit Wasser gefüllten Spalte wurden erst mehrere Tage später Dr. Sachs' und Hrn. Heinitz' Leichen aufgefunden.[15]

So endete, noch nicht volle fünfundzwanzig Jahre alt, unser Freund Carl Sachs. Er, den die mörderische Fieberluft von Rastro de Arriba, den Cayman und Jaguar, Caribenfisch und Stachelroche, den die aufgeregte Atlantik und die gesetzlose mordbrennerische Bande, in deren Hände er einst fiel, verschonten, er musste auf einer Erholungsreise durch Unzulänglichkeit eines Bergführers zu Grunde gehen, der übrigens seine Fahrlässigkeit mit dem eigenen Tode büsste. Denn eine Strecke, wo ein Unglück geschehen kann, wie es seit der Matterhorn-Katastrophe nicht da war, mag einem Neuling nicht gefährlich scheinen, ein Führer musste ihre Gefährlichkeit durchschauen. Er durfte nicht, ohne andere Hülfe als die des ältlichen und des Eises, wie später bekannt wurde, völlig unkundigen Trägers, auf solchen Weg mit drei Reisenden sich begeben, deren einer, Dr. Sachs, so ungeübt war, dass er, wie die nachfolgende Gesellschaft bemerkte, nicht einmal den Bergstock richtig gebrauchte. Ein guter Führer hätte nach den ersten Schritten den Anfänger erkannt, und ihn, wenn kein zweiter Führer mehr zu haben war, unter seine besondere Obhut genommen. Sollte das Anseilen der Gefahr dieses Weges vorbeugen, so war das ein weiterer Fehler, dem freilich zur Entschuldigung dient, dass ihn zur Zeit noch viele sonst sehr tüchtige Führer begehen. Das Anseilen ist unentbehrlich, um einen verschneiten Gletscher zu überschreiten, wozu es ja ursprünglich erfunden ist. Dagegen halte ich es für sinnlos, das Anseilen auf den Fall zu übertragen, wo Reisende sich auf einem glatten Abhang bewegen, vollends wenn nicht einmal eine Klippe vorspringt, um im Nothfall das Seil festzuschlingen. Der Nutzen,

den das Anseilen dabei vielleicht dem Einzelnen dadurch bringt, dass es ihm eine leichte Stütze gewährt, wird für das Ganze weit überwogen durch den Nachtheil, dass nun alle Reisenden derselben Gefahr ausgesetzt sind, wie der Ungeschickteste unter ihnen. Hätte der Cevedale-Führer die Reisenden einzeln über die gefährliche Stelle fortgebracht, oder das zwischen sich und dem Träger ausgespannte Seil den Reisenden als Geländer dargeboten, so wäre kein Unglück geschehen.

Es ist hier nicht der Ort, diese Fragen ausführlicher zu erörtern, welche der ernsten Aufmerksamkeit der Alpenclubs kaum länger entgehen dürften. Ich habe darüber mit einem der erfahrensten Bergsteiger, meinem Freunde Professor Tyndall, gleich nach dem Sachs'schen Unglück Briefe gewechselt, die in den 'Times' abgedruckt sind. Professor Tyndall theilt im Allgemeinen die oben von mir ausgesprochenen Ansichten, und fürchtet nur, dass bei dem wachsenden Andrang ungeübter Reisenden es schwer sein werde, trotz allen Mahnungen, die Wiederkehr ähnlicher Unfälle zu verhüten.

Mit Dr. Sachs' Tod ist leider die wissenschaftliche Frucht seiner Reise grossentheils verloren. Zu dem beabsichtigten Werk über Gymnotus fand sich unter seinen Papieren kein Manuscript vor. Glücklicherweise hatte er mir von der Reise Briefe geschrieben, welche die wichtigsten Ergebnisse seiner Beobachtungen und Versuche enthielten. Ich habe diese Briefe damals im ersten Heft des neuen 'Archives für Physiologie' abgedruckt. Durch Vergleichung ihres Inhaltes mit dem von Dr. Sachs in Calabozo geführten Tagebuche wird sich seine Arbeit einigermaassen herstellen lassen; immer wird dies spärlicher Ersatz für das bleiben, was er selber gegeben hätte.[16]

Aber nur wer Dr. Sachs näher stand, und sein Werden übersah, vermag ganz zu ermessen, welchen Verlust in ihm, neben jenem besonderen, die Wissenschaft im Allgemeinen erlitt, wie viel Können, Wissen, Streben mit dem zerschellten Gebein in das traurige Grab bei San Nicolo gesenkt wurde.[17] Das Staunen über

das, was er so jung vollbracht, wächst, wenn man erfährt, dass, ehe er sich zum Studium der Medicin entschloss, er das Gymnasium zwei Jahre verlassen hatte, um sich der Musik zu widmen, mit deren Unterricht er nach dem frühen Tod seiner Eltern eine Zeit lang seinen Unterhalt verdiente. Er beherrschte vollständig die Theorie der Musik, war ein geschickter Geigenspieler, auf dem Clavier aber gerade Concertist. Niemand, der ihn die schwierigsten Bravourstücke aus dem Gedächtniss endlos aneinander reihen hörte, wollte glauben, dass er nicht Musiker von Fach, sondern angesehener Naturforscher sei. Er hatte den Eingeborenen am Apure mehrere in ihrer Einfachheit ergreifende Weisen abgelauscht, welche sie auf der Panflöte spielen. Schade, dass er sie nicht seinem Buche beifügte.

Wozu eine so merkwürdig begabte Persönlichkeit sich entwickelt hätte, zu welchem Baum dieser schlanke saftreiche Schoss erstarkt wäre, wer kann es sagen? Nun bleibt sein Andenken in der deutschen Wissenschaft als des Jünglings, den sie zur Erforschung des Zauberfisches auf den Spuren des Alten vom Berge aussandte, und den ein herbes Geschick ihr zu früh entriss: denn in der Gestalt, wie ein Mensch die Erde verlässt, wandelt er unter den Schatten.

Anmerkungen.

1 (S. 384). Der vollständige Titel lautet: 'Aus den Llanos. — Schilderung einer naturwissenschaftlichen Reise nach Venezuela, von Carl Sachs, Med. Dr. Mit Abbildungen. Leipzig, Verlag von Veit & Comp. 1879.'

2 (S. 384). Dieser Aufsatz wurde kurz nach dem Erscheinen des Buches: 'Aus den Llanos' und nach dem Tode des Dr. Sachs für die 'Deutsche Rundschau' geschrieben (s. dort, März 1879. Bd. XVIII. S. 390—399). — [Auch findet er sich in dem zum Theil aus dem

Sachs'schen Material aufgebauten Zitteraal-Buche: Dr. Carl Sachs' Untersuchungen am Zitteraal, Gymnotus electricus. Nach seinem Tode bearbeitet von E. du Bois-Reymond. Mit zwei Abhandlungen von G. Fritsch. Leipzig, Verlag von Veit & Comp. 1881.]

3 (S. 386). [Ich lasse den Urdruck unverändert, da es hier auf die mir seitdem, bei Ausarbeitung des Zitteraal-Buches, bekannt gewordenen litterargeschichtlichen Thatsachen nicht ankommt. Wie dort S. 127 auseinandergesetzt ist, hat zwar Adanson 1751 die Aehnlichkeit zwischen dem Schlage der Leidener Flasche und dem des Zitterwelses zuerst erkannt, doch wurde seine diese Angabe enthaltende Reisebeschreibung erst 1757 gedruckt. Mittlerweile hatte der Holländische Gouverneur von Essequibo, van s'Gravesande, dasselbe vom Zitteraal-Schlage in einem 1755 gedruckten Brief an Allamand bemerkt, so dass ihm die Priorität zusteht. — In der weiteren Begründung der elektrischen Natur des Zitterfisch-Schlages ist aber auch Walsh ein Mitbewerber in Williamson erwachsen, welcher, ohne Walsh's Versuche zu kennen, im August 1773 in Philadelphia an einem dorthin übergeführten Zitteraale gleichwerthige Beobachtungen anstellte (A. a. O. S. 418).]

4 (S. 388). „On trouvera peut-être que, dans la plupart des animaux, chaque contraction de la fibre musculaire est précédée par une décharge du nerf dans le muscle." (Voyage aux Régions équinoxiales du Nouveau Continent etc. Relation historique. Paris 1819. 4. t. II. p. 190; — Annales de Chimie et de Physique. 1819. t. XI. p. 437.) — [Ueber die Entladungshypothese vergl. E. du Bois-Reymond, Gesammelte Abhandlungen zur allgemeinen Muskel- und Nervenphysik. Leipzig, Verlag von Veit & Comp. Bd. II. 1877. S. 678, und im Zitteraal-Buche das Register.]

5 (S. 388). Beiträge zur Kenntniss des Galvanismus und der Resultate seiner Untersuchungen. Jena 1802. Bd. II. S. 247. 248. Anm.

6 (S. 389). Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv für Anatomie, Physiologie u. s. w. 1872. S. 607—648. Mit zwei Kupfertafeln.

7 (S. 390). Untersuchungen über Quer- und Längsdurchströmung des Froschmuskels, nebst Beiträgen zur Physiologie der motorischen Endplatten. Archiv u. s. w. 1874. S. 57—95. — Vergl. Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. 1873. S. 578.

8 (S. 390). Archiv u. s. w. 1874. S. 175—195; 491—509; 645—678. — Der letzte Abschnitt ist als Dissertation erschienen unter dem Titel: Physiologische und anatomische Untersuchungen über die

sensiblen Nerven der Muskeln. Inaugural-Dissertation u. s. w. Berlin 1875. Mit zwei Kupfertafeln.

9 (S. 390). Die Nerven der Sehnen. Archiv u. s. w. 1875. S. 402.

10 (S. 392). Dr. STAMMAN ist leider am 9. November 1880 in Maracaybo dem klimatischen Fieber erlegen.

11 (S. 393). [Sir WILLIAM JARDINE als Herausgeber von ROBERT SCHOMBURGK's Naturgeschichte der Fische von Guayana, später der Reisende APPUN hatten schon mit wachsender Schärfe Zweifel an der HUMBOLDT'schen Schilderung des Gymnotenfanges in den Llanos geäussert. Vollends Dr. SACHS in seinen Reisebriefen im Archiv für Physiologie, S. 69, stand nicht an, den Kampf der Pferde und Fische als hergebrachtes Verfahren zum Fange der Gymnoten für eine Fabel zu erklären, und durch ihn verleitet schrieb ich im Urdruck dieses Aufsatzes: „HUMBOLDT habe den Vorgang missverstanden oder ungenau dargestellt." Als ich aber bei Ausarbeitung des Zitteraal-Buches statt der dichterisch verklärten Skizze in den 'Ansichten der Natur' HUMBOLDT's ausführliche Beschreibungen des berühmten Fischzuges im Recueil d'Observations de Zoologie et d'Anatomie comparée und in der Relation historique zur Hand nahm, erkannte ich, dass man HUMBOLDT mit solchem Urtheile völlig Unrecht thue. Niemand, der jene Beschreibungen liest, wird auf den Gedanken kommen, dass es sich um etwas Anderes handelte, als um ein einmaliges, durch besondere Umstände herbeigeführtes Ereigniss. Nicht HUMBOLDT also ist hier anzuklagen, sondern die Verfertiger unzureichender Auszüge aus seinen Schriften und die Leser, welche sich daran genug sein lassen, anstatt zum Quell emporzusteigen. Vergl. das Nähere im Zitteraal-Buche, S. 88—90. Recht bedauerlich aber ist, dass noch vier Jahre nachdem ich hier die Sache ausführlich und unwiderleglich klargestellt hatte, Hr. Dr. FR. JOHOW die Anklage gegen HUMBOLDT von Frischem wieder vorbrachte (Globus. Illustrirte Zeitschrift für Länder- und Völkerkunde. Bd. XLVIII. No. 19. S. 304.]

12 (S. 395). Don RAMON PAEZ, Wild Scenes in South America. New York 1862. — Eine zweite Bearbeitung erschien in New York 1868 unter dem Titel: 'Travels and Adventures in South and Central America. First Series: Life in the Llanos of Venezuela.'

13 (S. 396). A. a. O. 1877. Bd. XXIII. S. 182. 293.

14 (S. 396). Dr. SACHS hat nach seiner Rückkehr ausser den 'Llanos' meines Wissens nichts veröffentlicht. Die im Archiv für Physiologie abgedruckten Verhandlungen der Berliner physiologischen Gesellschaft

enthalten nur einen kurzen Bericht über seine Ergebnisse am Zitteraal (a. a. O. 1878. S. 624), und eine vorläufige Mittheilung über das gelbe Mark und die Markhaut (a. a. O. S. 340).

15 (S. 398). In frischen Schneestufen, bei 0° Temperatur des Schnees, steht man im ersten Augenblicke sicher, bald aber wird unter dem Druck der Füsse, nach dem JAMES THOMSON'schen Princip, der körnige Schnee zu schlüpfrigem Eise, und man gleitet leicht aus in derselben Stellung, in der man festen Fuss gefasst zu haben glaubte. Die Zeit, während welcher der Führer eine neue Stufe haut, genügt zu dieser Wandlung. Fast hätte ich selber einmal auf diese Art am Mont Pers in der Berninagruppe das Leben verloren. [Seit dem Abdruck dieses Nekrologs im Zitteraal-Buche hat Hr. Dr. SALOMON unter dem Titel: 'Die Katastrophe am Monte Cevedale vom 18. August 1878', eine sehr gegenständliche Darstellung des Herganges als Manuscript gedruckt. Abgesehen von mehreren im Texte berichtigten Punkten würde danach die hier geäusserte Vermuthung über die Art, wie Dr. SACHS zu Falle kam, zurückzunehmen sein. Dort heisst es auf S. 9: „Einer der Augenzeugen hat mir später erzählt, dass SACHS „in jenem Augenblick den Kopf rückwärts gewandt hatte, während „er gleichzeitig den Fuss zum Vorschreiten ansetzte, jedenfalls ge„fesselt durch das grossartige Bild der hinter uns liegenden Königs„spitze. Dabei gerieth er mit dem Fuss neben die Stufe, stiess im „Falle seinen Hintermann mit um u. s. w."]

16 (S. 399). [Aus Dr. SACHS' Briefen, seinem Tagebuche, seinen Praeparaten haben sich indess seine wichtigsten Ergebnisse wiederherstellen lassen, und sie bilden erwähntermaassen die Grundlagen des in Anm. 2 angeführten Zitteraal-Buches.]

17 (S. 399). Die Ueberreste der beiden auf dem Monte Cevedale verunglückten Reisenden wurden seitdem nach den Nuovi Bagni bei Bormio übergeführt. Dr. SACHS' Grab schmückt, durch seine Freunde gesetzt, ein Marmordenkmal von LÜRSSEN's Meisterhand.

XI

Ueber die Uebung.

Zur Feier des Stiftungsfestes der militärärztlichen Bildungsanstalten am 2. August 1881 gehaltene Rede.[1]

C'est en forgeant qu'on devient forgeron.

Meine Herren,

Wenn auch das Ansehen der Römer als eines Culturvolkes neuerlich etwas sank, stets wird ihr Heerwesen ungetheilte Bewunderung erwecken. Die Hellenen nannten ihr Heer nach dem Feldlager, die Makedonier nach der Aufstellung. Den Neulateinern ist Heer bewaffnete Macht, den Deutschen fiel am Heere, wie es scheint, die Vereinigung der Krieger zu gemeinsamem Zug in's Auge. Die Römer dagegen nannten, wie schon Gibbon bemerkt, ihr Heer nach der Uebung.[2] Das griechische Gymnasium erstrebte vor Allem harmonische Ausbildung des Einzelnen ohne bestimmten praktischen Zweck; unablässiges methodisches Drillen der Mannschaft, ein Marsfeld, sind schon deshalb wesentlich römische Einrichtungen, weil Krieg der natürliche Zustand des römischen Gemeinwesens war.

Von Barbarenmassen über den Haufen gerannt, verschwanden für ein Jahrtausend geregelte Heere von der Weltbühne, und die grössten Streitfragen der Menschheit, Christenthum oder Islâm, wurden, wie einst vor Ilios der Zank einiger Clans um ein schönes Weib, durch abenteuerlichen Einzelkampf entschieden.

Mit dem Erwachen antiker Cultur an der Schwelle der Neuzeit trat die Truppenübung wieder in ihr Recht. Heute zweifelt Niemand, dass unter einigermaassen gleichen Umständen das besser geschulte Heer siegt. Schwerlich aber gebührte je einem Heere mehr als dem preussisch-deutschen der Name *Exercitus*. Vor einer Versammlung von Aerzten dieses Heeres ist es daher vielleicht nicht unangemessen, einmal die Uebung selber physiologisch etwas genauer zu betrachten. Nicht nur kann sich dabei die eine oder andere nützliche Regel ergeben, sondern dieser Gegenstand verdient auch überhaupt einen Platz auf der Tagesordnung der Wissenschaft.

Muthmaassliche phylogenetische Bedeutung der Uebung.

Knabenhafte Ausschreitungen haben in weiten Kreisen die Darwin'sche Lehre so in Verruf gebracht, dass ich nicht ohne Bedenken mich hier auf deren Standpunkt stelle. Und doch, gleichviel welcher Weltanschauung man huldige, der Wissenschaft, welche die Welt begreifen will, wird man nicht verwehren, zunächst sich die Welt begreiflich vorzustellen; da sie, nach Hrn. Helmholtz' einleuchtender Bemerkung, von dieser Voraussetzung ausgehen muss, soll nicht ihr Beginnen sich von vorn herein widersprechen. Nur mechanisches Begreifen ist Wissenschaft; wo Supernaturalismus sich einmischt, hört Wissenschaft auf. Wie also der Jurist das Recht findet, unbekümmert um Billigkeit und mildernde Umstände, so denkt der Naturforscher mechanisch, unbekümmert um alterheilige Ueberzeugungen, über die seine Schlüsse fortschreiten; diese Schlüsse mit jenen Ueberzeugungen zu versöhnen, ist nicht seines Amtes.

Aber noch mehr. Die Cuvier'sche Lehre von den wiederholten Schöpfungen, welche wiederholten Kataklysmen unterlagen, verlor jede Berechtigung, seit Lyell zeigte, dass die Geologie ohne allgemeine Kataklysmen auskommt, und Darwin hinzufügte, dass Species sich umwandeln. Nun konnte man der schaffenden Allmacht vernünftigerweise nur noch die Action zuschreiben, in

die vorher unbelebte Natur einen ersten Lebenskeim geworfen zu haben. Ist es dann aber nicht einfacher und jener Allmacht würdiger, sich zu denken, dass sie sogleich die Materie mit dem Vermögen schuf, unter bestimmten Verhältnissen, ohne neue Beihülfe, Lebendiges aus sich entstehen zu lassen?

Dies war Leibniz' Auffassung, womit gesagt ist, dass auch der Vorsichtigste sich nicht davor zu scheuen braucht. Danach also hat Naturforschung die Aufgabe, zu zeigen, wie dem Unorganischen rein mechanisch Lebendiges entsprang, und wie aus diesem zweifellos einfachsten Lebendigen rein mechanisch die heutige organische Natur ward.

Gelänge es, das Schema der Descendenztheorie mit wirklichem Inhalt zu füllen, so wüssten wir, wie während unermesslicher Zeiträume und durch zahllose Geschlechter hindurch die Reihe der Lebewesen sich nach gewissen Normen entfaltete, die uns als Gesetze der Organisation erscheinen. Aber damit wäre das Problem erst zur Hälfte gelöst.

Die Lebewesen sind in sich zweckmässig und den äusseren Lebensbedingungen angepasst; sie waren dies jederzeit; indem sie mit ihren Umgebungen sich umgestalteten, passten sie sich jedoch nicht nur neuen Bedingungen an, sondern sie vervollkommneten sich auch in unserem menschlich betrachtenden Sinne. Von diesem Standpunkt aus erscheint also die organische Natur nicht nur als Maschine, sondern auch als Selbstvervollkommnungsmaschine.

Diese zweite Hälfte des Problems verlangt zu ihrer Lösung den Nachweis, dass das Zweckmässige mechanisch entstand, und der einzige bisher dazu gemachte, nicht ganz aussichtslose Versuch ist die Selectionstheorie. Leider stösst auch diese Theorie, sobald sie aus dem frei dahin schwebenden Luftball allgemeiner Möglichkeiten auf der Wirklichkeit festen Boden den Fuss zu setzen trachtet, auf fast unüberwindliche Schwierigkeiten. Nichts ist leichter, als die Lehre von der natürlichen und geschlechtlichen Zuchtwahl zu verspotten. Um so eifriger wird der Sucher

nach Wahrheit jedes Mittel ergreifen, welches zur Lösung der Aufgabe irgend beitragen kann. Ist es nun nicht ein vielversprechendes Zusammentreffen, dass vermöge der Uebung höhere Lebewesen Selbstvervollkommnungsmaschinen darstellen, wie wir eine in der Gesammtheit der Lebewesen erkannten?[3]

Uebung der gestreiften Muskeln.

Von diesen höchsten Fernen der Naturforschung, welche die eigentliche Metaphysik unserer Tage sind, versetzen Sie sich mit mir in eine Schmiede. Der Bursche, welcher heute zum ersten Mal den Hammer schwingt, ermüdet rasch trotz seiner stattlich angelegten Musculatur, er geräth in Schweiss, und indem er aus des Meisters Hand ein Hufeisen nimmt, verbrennt er sich die Finger. Ein paar Jahre später bringt er, ohne zu schwitzen, das Kunststück aus der mechanischen Wärmetheorie fertig, kaltes Eisen glühend zu schmieden, auch scheut er nicht mehr die Berührung heissen Metalls. Was ist vorgegangen?

Zunächst haben des Burschen Arme an Umfang, deren Muskeln an Spannkraft zugenommen. Hätten wir die Armmuskeln zu Anfang der Lehrzeit wägen können und könnten es jetzt, so fänden wir eine Gewichtszunahme; wie denn nach Eduard Weber die Musculatur der rechten Körperseite schwerer wiegt als die der linken.[4] Die Muskeln sind also die vollkommensten Kraftmaschinen, nicht nur sofern sie den bei ihrer Thätigkeit verbrauchten Stoff am vollständigsten ausnutzen; nicht nur sofern nach Hrn. Heidenhain ihre Kraft im einzelnen Falle mit der ihnen zugemutheten Leistung wächst;[5] sondern sie sind vor allen Maschinen von Menschenhand auch noch dadurch ausgezeichnet, dass häufige Arbeitsleistung sie stärker und für fernere Leistungen ausdauernder macht. Dass die Wirkung der Uebung auf die Muskeln eine unmittelbare und örtliche sei, nicht durch günstigen Einfluss der körperlichen Anstrengung auf den Gesammtorganismus vermittelt werde, bedarf nicht des Beweises. Schon die Griechen tadelten das Missverhältniss, bis zu welchem Faust-

kämpfer allein ihre Arme, Wettläufer allein ihre Beine ausbildeten, wozu unsere Klopffechter und Ballettänzer ein Seitenstück liefern. Unter Umständen tritt der örtliche Erfolg der Uebung sogar verderblich für das Ganze auf, wenn es nämlich der Herzmuskel ist, der wegen übermässiger Widerstände im einen oder anderen Kreislauf hypertrophirt.

Nur zu gut weiss andererseits der Chirurg, dass die Muskeln eines ankylotischen, verrenkten oder durch Verband festgestellten Gelenkes atrophiren, ebenso Muskeln, deren Nerven durchschnitten oder sonst gelähmt sind. Die Rolle ist bekannt, welche letztere Thatsache, von den älteren Physiologen falsch gedeutet, in der Frage nach der sogenannten HALLER'schen Muskelirritabilität spielte, bis JOHN REID, — zu einer Zeit, wo in England Versuche an lebenden Thieren noch nicht verboten waren, — die ihrer natürlichen Innervation beraubten Muskeln dadurch leistungsfähig zu erhalten lehrte, dass sie in hinreichend kurzen Zwischenräumen elektrisch geübt werden:[6] eine Erfahrung, welche in Chirurgie und Neuropathologie wichtige Anwendung fand.

Auch in der Breite der Gesundheit verkümmern nicht gebrauchte Muskeln; sie werden blass und unkräftig, wie die Ohrmuskeln der meisten Menschen. Zu allgemein indess ward Röthe der Muskeln auf grössere Stärke in Folge häufiger Anstrengung bezogen. Hr. RANVIER zeigte, dass bei Kaninchen und Rochen rothe und blasse Muskeln naturgemäss nebeneinander vorkommen, die sich durch ihren Bau und den zeitlichen Verlauf ihrer Verkürzung unterscheiden, ohne dass man behaupten könnte, dass die einen mehr als die anderen arbeiten, und ohne dass sich bisher ein Nutzen dieser Einrichtung angeben liess.[7]

Von der mikroskopischen Beschaffenheit geübter und nicht geübter Muskeln weiss man wenig. Im Gegensatz zu den Muskeln des Mastviehes haben die des Arbeitsviehes dickere Primitivbündel und gröberes Sarkolemm, welches letztere ihren geringeren

Nährwerth bedingt. Nach Hrn. VIRCHOW's Terminologie hat also nutritive Reizung stattgefunden.[8] In den durch Nichtgebrauch schwindenden Muskeln stellt sich dagegen, wie bei der progressiven Atrophie, fettige Metamorphose ein, vor der aber den Herzmuskel bekanntlich seine unablässige Thätigkeit nicht schützt, dessen Primitivbündel auch trotz ihrer fortwährenden Anstrengung ein bis zur Unwahrnehmbarkeit zartes Sarkolemm besitzen.

Die Muskelzusammenziehung begleiten chemische Veränderungen. Das Blut fliesst dunkler aus tetanischen als aus ruhenden Muskeln; sie verbrauchen mehr Sauerstoff und bilden mehr Kohlensäure. Eine Lackmus dauernd röthende Säure, wahrscheinlich die rechtsdrehende Fleischmilchsäure, wird in ihnen frei. Ihr Wassergehalt und die Menge durch Alkohol ausziehbarer Stoffe nimmt zu, während die Menge der durch Wasser ausziehbaren Stoffe abnimmt, was vermuthlich daher rührt, dass bei der Zusammenziehung Glykogen verbraucht wird.[9] Der Eiweissgehalt bleibt innerhalb der Fehlergrenzen derselbe, doch erscheinen reichlicher die als Fleischbasen bekannten Abkömmlinge der Eiweissstoffe. Der bis zuletzt hart arbeitende Muskel, das Herz, ward deshalb dem Chemiker eine Fundgrube solcher Körper, und das Fleisch eines geschossenen Fuchses erwies sich LIEBIG zehnmal reicher an Kreatin, als das eines gefangen gehaltenen.[10]

Leider sind wir noch weit davon entfernt, den Zusammenhang dieser verschiedenen Vorgänge und ihren Bezug auf die Muskelverkürzung, d. h. auf die Umlagerung der isotropen und anisotropen Substanzen in der Muskelfaser, die mechanische, thermische und elektrische Kräftewandlung zu verstehen. Wir wissen nur, dass es um Steigerung und Veränderung eines schon während der Ruhe vor sich gehenden Stoffwechsels, insbesondere um Oxydation stickstofffreier Substanzen sich handelt, wobei neben mechanischer Arbeitsleistung Wärme scheinbar unzweckmässig entsteht. Schon die ruhenden Muskeln sind ein Hauptsitz der Athmung und Wärmebildung im Thierkörper. Der Muskel verhält sich sehr ähnlich der im Schuppen dienstbereit stehenden

Reserve-Locomotive, welche schon fortwährend einige Kohle verbrennt, jeden Augenblick vor einen Zug gespannt oder einem verunglückten zu Hülfe gesandt werden kann, dann aber mit ihrer Kraftentfaltung auch grösseren Stoffverbrauch und Wärmeverlust verbindet. Ludwig und Sadler zeigten sodann, dass, abgesehen von mechanischen Hindernissen, durch die Gefässe des arbeitenden Muskels das Blut leichter und reichlicher fliesst.[11] Dies hat nicht nur den Sinn, dass neuer Brennstoff reichlicher zugeführt, sondern auch den, dass gleichsam die Asche vom Rost des Muskelherdes gekehrt wird, da, nach Hrn. Johannes Ranke's[12] von Hermann Roeber[13] weiter verfolgter Entdeckung, die bei der Muskelthätigkeit gebildete Säure die mechanische und elektrische Leistungsfähigkeit des Muskels herabsetzt, ihn chemisch ermüdet, wie wir zu sagen pflegen, ohne uns doch eine andere als chemische Ermüdung des Muskels denken zu können.

Noch weniger, als von dem chemischen Mechanismus der Muskelverkürzung, haben wir eine Vorstellung von dem, was bei Kräftigung des Muskels durch Uebung chemisch geschieht, wie er durch erhöhte Oxydation arbeitsfähiger werde, warum er durch Ausbleiben der bei der Thätigkeit in ihm vorgehenden Veränderungen verkümmere. Am natürlichsten scheint es sich zu denken, dass diese Wirkungen allein vom vermehrten und verminderten Blutzufluss bei Thätigkeit und Ruhe herrühren; doch bietet dieser selber noch des Dunklen viel mehr da, als dass es nicht sehr gewagt wäre, die Frage schon jetzt in diesem Sinne zu entscheiden. Die mannigfachen Abarten des Muskelfleisches, welche unser Geschmack fein unterscheidet, wirft Chemie meist noch in Einen Topf, und die alte, in der Wissenschaft hergebrachte Angabe, dass Englisches Parkwild fade schmecke, wird sie noch lange unerklärt lassen.[14]

Eine subjective Erfahrung ist schliesslich hier noch zu erwähnen. Der ermüdete Muskel, so lange er durch Uebung stärker wird, schmerzt mehrere Tage lang beim Gebrauch und bei Druck seines Bauches. Auch der schon ein oder mehrere Mal bis

zur Immunität gegen Anstrengung eingeübte, oder wie wir es nennen, durchturnte Muskel schmerzt, wenn er nach längerem Müssiggang wieder zur Arbeit angehalten wird, wie man beim Beginn einer Reise zu Fuss oder Ross erfährt. Wer nach längerer Unterbrechung beim Turnen keine Muskelschmerzen mehr bekommt, schreitet auch nicht mehr fort. Nach epileptischen Krämpfen schmerzen die Muskeln. Wenn man den Sehnen-, Gelenk- und Hautnerven und den VATER-PACINI'schen Körperchen den Muskelsinn zuzuschreiben versucht, ist doch wohl nicht daran zu denken, dass sie die Schmerzen im Tetanus und der Trichinose überbringen. Ueber die pathischen Nerven, welche diese Schmerzen vermitteln, sind wir trotz der SACHS'schen Arbeit nicht im Klaren. Gleichviel wo und wie sie enden, sie leiten wohl auch die Muskelschmerzen nach Anstrengung.

In der Kenntniss der Gesetze der Uebung wurde seit MILO's von Kroton berühmtem Experiment mit dem Kälbchen kaum ein Fortschritt gemacht. Doch verdanken wir dem Schöpfer der Psychophysik auch den Anfang der hier möglichen Untersuchung. Hr. FECHNER hat zwei Monate lang täglich ein Paar $9^1/_2$ Pfund schwere Hantel nach dem Takt eines Secundenzählers aus der gesenkten Lage der Arme über den Kopf erhoben, gesenkt und wieder erhoben, bis Ermüdung ihn aufzuhören zwang. Die Curve, deren Ordinaten die tägliche Zahl der Hebungen angaben, ist in doppelter Beziehung lehrreich. Erstens schien anfangs die Uebung nicht zu fruchten, dann plötzlich trat ihr Erfolg hervor, doch wurde bald ein Grenzwerth erreicht. Aehnlich ging es VOLKMANN bei Sinnenübung. Zweitens steigt Hrn. FECHNER's Uebungscurve nicht stetig, sondern sägeförmig an, weil bald Ermüdung, bald wachsende Uebung überwiegt.[15] Erfahrungen, welche bei Beurtheilung der an Rekruten zu stellenden Anforderungen nützlich sein können.

Die Vervollkommnung der Muskeln durch Uebung, wie wenig wir auch davon wissen, steht von Alters her fest, und ist ver-

gleichsweise noch am besten gekannt, daher sie geeignet scheint, als Paradigma für ähnliche Vorgänge an anderen Geweben zu dienen. In der That ist jetzt die Frage, ob neben den gestreiften Muskeln andere Gewebe sich durch häufige Ausübung ihres Berufes im thierischen Haushalt für diesen Beruf tüchtiger machen. Nach Obigem können wir auch an Stelle dieser Frage mit einiger Berechtigung die manchmal leichter zu beantwortende setzen, ob noch andere Gewebe durch Nichtausübung ihres Berufes schwinden.

Uebung der glatten Muskeln.

Für Kräftigung glatter Muskeln durch Uebung fehlt ein physiologischer Beweis. Trotz fortwährender Uebung nimmt die Anpassung des Auges für die Nähe von Kindheit an mit zunehmendem Alter nach bestimmtem Gesetz ab, woraus aber nicht folgt, dass nicht der BRÜCKE'sche Muskel anfangs noch an Kraft zunimmt, da diese Zunahme durch wachsende Unnachgiebigkeit der Gewebe und verminderte Elasticität der Krystalllinse übercompensirt sein kann. Die Angabe, dass Menschen schlecht in die Nähe sehen, welche ihr Lebensberuf wenig dazu veranlasst, deutet darauf, dass Nichtgebrauch den BRÜCKE'schen Muskel schwächt. Der Uterus hat zur Uebung keine Gelegenheit, da er nur in langen Pausen thätig wird, und dazu jedesmal zum Theil neue Fasern erhält. Von den Bewegungen des Muskelmagens der Vögel, der übrigens schon den Uebergang zu den gestreiften Muskeln bildet, wissen wir nichts.

Dagegen lassen pathologische Thatsachen, wie Hypertrophie der Blasen- und Pylorusmusculatur bei übermässigen Widerständen, keinen Zweifel daran, dass glatte Muskeln sich wie gestreifte durch Arbeit stärken. So erhält Hrn. ROSENTHAL's Vermuthung eine empirische Grundlage, wonach die durch kalte Bäder und Waschungen gewährte Immunität gegen Erkältungen auf Uebung der glatten Muskeln der Haut und ihrer Gefässe beruht, welche mit Herabsetzung des Abkühlungscoëfficienten des

Körpers in der Kälte betraut sind. Kalte Waschungen und Bäder sind Turnen der glatten Hautmuskeln.[16]

Uebung des Horngewebes, der Bindesubstanzen und der Drüsen. Uebung im Ertragen von Giften.

Der junge Schmied, von welchem vorher die Rede war, hatte durch Uebung neben grösserer Stärke seiner Armmuskeln noch einen anderen Vortheil erworben: er verbrannte sich nicht mehr.

Jedermann weiss, dass an Hautstellen, welche häufig Druck, Reibung, Berührung heisser Gegenstände oder ätzender Flüssigkeiten ausgesetzt werden, die Oberhaut wuchert. Handhaben von allerlei Werkzeug und Geräth, Rudern, Turnen am Reck und Barren führen zu Schwielen vorzüglich an der Volarfläche der Köpfchen der Mittelhandknochen; Glasblasen zu solchen an der Volarfläche der Greiffinger. Den Schwielen gehen oft wiederholt Blasen voraus. An Stelle der Schwiele tritt auch unter dem Druck des Schuhwerkes die als Hühnerauge bekannte Form der Oberhautwucherung. Schwiele und Hühnerauge sind histologisch genau erforscht, doch wissen wir nicht einmal sicher, warum hier die nützliche Schwiele, da der schädliche Leichdorn entsteht, geschweige dass wir eine Theorie dieser Vorgänge besässen. Sie fallen unter den Begriff dessen, was Hr. Virchow formative Reizung der Zellcomplexe nennt, und wie die nutritive Reizung als Folge einer allgemeinen und grundlegenden Eigenschaft der Elementarorganismen ansieht. Vermehrte Stoffzufuhr, zunächst bedingt durch vermehrten Blutzufluss, findet auch hier statt. Da an eine *vis a fronte* nicht wohl zu denken ist, bleibt Gefässerweiterung der einzige noch mögliche Schritt zum Verständniss, und damit sind wir an eine verschlossene Pforte gelangt, vor welcher schon manches Problem lagert: angelangt bei der Frage, wodurch Entzündung und Gefässlähmung sich unterscheiden. Unser Fall zeichnet sich aber dadurch aus, dass die durch Schwielen geschützte Haut, wie der geübte Muskel, nunmehr bei gleicher Gelegenheit bessere Dienste leistet. Die Schwiele stellt im einzelnen Fall eine Ver-

vollkommnung des Greiforganes dar. Auch an Muskeln kommt formative Reizung vor: der Inhalt der Primitivbündel wird durch örtlichen Reiz zur Nucleation angeregt, doch scheint die vortheilhafte Reizung des Muskels durch Uebung zunächst allein, oder doch vorzugsweise, nutritiver Art zu sein.[17]

Wie die Haut sich örtlich durch Schwielen gegen häufige Berührung heisser Körper schützt, so passt sie sich dem Sonnenbrand durch Erythem und eine darauf folgende Veränderung an, welche mit Pigmententwickelung einhergeht, obschon das Pigment die Absorption der Strahlen begünstigt. Vielleicht hängt dies damit zusammen, dass es bei Thieren vortheilhaft ist, wenn die belichtete Seite sich dunkel färbt, daher, wie Hr. Moseley an Bord des 'Challenger' beobachtete, bei *Echeneis remora* der Bauch dunkel, der Rücken hell ward.[18] Anders als Sonnenstrahlung wirkt merkwürdigerweise auf die Haut die Strahlung künstlicher Wärmequellen von verhältnissmässig niedriger Temperatur, welche arm an brechbareren Strahlen sind. Feuerarbeiter sind blass; es wäre zu versuchen, ob das elektrische Licht das Sonnenlicht, wie in seiner Wirkung auf die Pflanzen, auch in der auf die Haut ersetze.

Durch unzureichenden Gebrauch werden Horngebilde für ihre Function untüchtig. Ein merkwürdiges Beispiel davon ist das Auswachsen der Hufe von Pferden und der Klauen von Rindern auf dem weichen Torfboden der Falklandsinseln nach Darwin.[19] Auf trockenem steinigem Boden erhärtet dagegen der Pferdehuf, wie schon Xenophon in seiner 'Schule des Cavalleristen' lehrt,[20] daher auf solchem Grund erzogene Füllen keines Beschlages bedürfen.[21]

Der sogenannten Reitknochen, des Exercirknochens, der in Folge der neuen Bewaffnung und des veränderten Exercir-Reglements zwar nicht seltener ward, aber von links nach rechts wanderte, würde hier als einer Art innerer Schwiele zu gedenken sein, deren Entstehung der Osteoblastentheorie eine besondere

Aufgabe bietet.[22] Schwerlich bringen diese Knochen ihrem Träger einen Vortheil, also zählen sie nicht zu den Fällen von Selbstvervollkommnung durch Uebung. Es wäre zu weit hergeholt, und in ein zu dunkles Gebiet gegriffen, wollte ich hier mehr thun als daran erinnern, dass Ludwig Fick glaubte, die zweckmässige Form der Gelenke aus der Uebung während des Foetallebens und der ersten Lebenszeit ableiten zu können.[23] Ob der schöne, von Hrn. Hermann Meyer entdeckte, von Hrn. Julius Wolff weiter erforschte Bau der schwammigen Knochensubstanz in den Epiphysen vielleicht auf nutritiver und formativer Reizung in den Richtungen grössten Druckes und Zuges beruht?[24] Den schädlichen Einfluss mangelhaften Gebrauches zeigt uns auf diesem Gebiet das Auswachsen der Nagethierzähne bei zu weichem Futter oder nach Trigeminus-Durchschneidung.

In eigenthümlicher Art, mehr mechanisch als chemisch und physiologisch, tritt Selbstvervollkommnung durch Uebung an anderen Gliedern der Reihe der Bindesubstanzen auf. Die Bewegungen der Knochen in den Gelenken werden durch Uebung ausgiebiger; die Beweglichmachung versteifter Gelenke durch Uebung gehört zu den dankbareren Aufgaben der Orthopaedie. Die ungewöhnliche Gelenkigkeit sogenannter Kautschukmänner erklärt Hr. Henke durch Nachgeben der Bänder, Knochenschwund an den Hemmungsflächen, kleineren Krümmungsradius der Schleifungsflächen, vorzugsweise aber durch Verlängerung der Fleischfasern auf Kosten der Sehnen.[25] Vielleicht hat sich auch in ihren Gelenkbändern elastisches Gewebe entwickelt. In den Stimmbändern nimmt dies Gewebe selber durch Uebung an Schwingbarkeit zu.

Wollen wir vollständig sein, so reiht sich hier die freilich durch grössere Gefahr secundärer Blutungen erkaufte Leichtigkeit an, mit welcher bei Mehrgebärenden die Austreibung der Frucht erfolgt. Als Selbstvervollkommnung, obschon einem anderen Gebiet angehörig, erscheint auch der bei ihnen verstärkte, Nachwehen auslösende Reflex von der Brust auf den Uterus.

Noch ein Gewebe erhöht durch Uebung seine Leistungsfähigkeit, das der Drüsen. Von den Geschlechtsdrüsen wenigstens, Milchdrüsen und Hoden, ist bekannt, dass sie jahre-, ja lebenslang ruhen können, wobei ihr Gewebe einer starken Rückbildung unterliegt, wie dies auch bei Thieren schon normal in den brunstfreien Zeiträumen der Fall ist. Umgekehrt werden durch passenden Wechsel von Ruhe und Thätigkeit die Geschlechtsdrüsen zu einem erstaunlichen Grade von Production gebracht, wofür die Beschäler in den Gestüten, die Milchkühe, Schafe und Ziegen den Beweis liefern. Wird die Brustdrüse nicht mehr durch Saugen, das Euter durch Melken in Uebung erhalten, so versiegen sie und versinken in Ruhe bis zu neuer sympathischer Erregung vom Uterus aus. Von den die Verdauungssäfte absondernden Drüsen lässt sich nicht unmittelbar dasselbe nachweisen, doch ist kaum zu bezweifeln, dass ein täglich durch ein paar gute Mahlzeiten erregtes Verdauungsrohr mit seinen drüsigen Anhängen über grössere Mengen Speichel, Galle, Magen-, Pankreas- und Darmsaft verfügt, als das eines Büssers. Die Niere des geübten Biertrinkers gestattet unglaublichen Flüssigkeitsmengen den Durchgang. Liest man endlich in den Sittenschilderungen des vorigen Jahrhunderts von den fortwährenden Thränengüssen der empfindsamen Männer und Frauen jener Zeit, so erwehrt man sich schwer der Vermuthung, dass deren Thränendrüsen sich durch Uebung zu solcher Leistung aufschwangen. Ueber den Mechanismus der Selbstvervollkommnung der Drüsen durch Uebung sind wir unwissend in dem Maasse wie über den Absonderungsvorgang selber. Da fast in jeder Drüse dieser durch die Nerven eingeleitete Vorgang ein anderer ist, hier das Secretionsepithel wuchert, dort fettig zerfällt, dort unverändert fortbesteht, aber Stoffe einnimmt und ausgiebt, oder sie verändernd durch sich hindurch lässt: so erscheint die Aufgabe doppelt verwickelt, und doppelt dürftig die Auskunft, dass es zuletzt sich doch wieder nur um gesteigerte Stoffzufuhr und häufige Innervation handele.

Der Begriff der Uebung, wie wir sie bisher betrachteten, geht so allmählich über in den der Gewöhnung an oft wiederholte Schädlichkeiten, dass ich versucht bin, auch die Fähigkeit des Organismus, sich im Ertragen von Giften zu üben, hier anzureihen. Ohne es so weit zu bringen wie König Mithridates, sind doch viele Menschen durch Uebung vergleichsweise immun gegen Alkohol, Nicotin, die Opium-Alkaloïde; die Norddeutschen nur zu sehr gegen das Pettenkofer'sche Menschengift (Anthropotoxin *mihi)* in schlecht gelüfteten Versammlungsräumen, Eisenbahn-Coupés u. s. w., gegen welches die Kaminvölker, besonders die Engländer, so empfindlich sind. Selbstvervollkommnung freilich wird man diese Abhärtung kaum noch nennen.

Uebung des Nervensystemes. Leibesübungen sind sowohl Nerven- wie Muskelgymnastik. Hemmung von Mitbewegungen. Antheil der Sinne.

Vielleicht, meine Herren, erwarten Sie längst mit ungeduldigem Befremden, dass ich auf den Gegenstand zu sprechen komme, an welchen Sie zu allererst dachten, als Sie hörten, dass mein Vortrag von der Uebung handeln solle. Unter Uebung versteht man gewöhnlich das öftere Wiederholen einer mehr oder minder verwickelten Leistung des Körpers unter Mitwirkung des Geistes, oder auch einer solchen des Geistes allein, zu dem Zweck, dass sie besser gelinge. Aber nicht absichtslos verschob ich bis hierher die Besprechung dieser Art von Uebung, weil sie nämlich von den im Vorigen erwähnten Arten ganz verschieden ist, obschon diese mit ihr verbunden sein können. Dieser grundlegende Unterschied wurde bisher nicht gehörig beachtet. In den physiologischen Handbüchern sucht man meist vergebens nach Belehrung über Uebung; kommt sie vor, so sind meist damit nur die sogenannten Leibesübungen gemeint, und werden als Uebungen allein des Muskelsystems hingestellt; daher nicht zu verwundern ist, dass ärztliche Laien, Turnlehrer und Schulmänner, sogar Aerzte allgemein dasselbe glauben.

Doch kann man leicht das Irrige dieser Meinung zeigen und

beweisen, dass Leibesübungen wie Turnen, Fechten, Schwimmen, Reiten, Tanzen, Schlittschuhlaufen, vielmehr Uebungen des Centralnervensystemes, des Hirns und Rückenmarkes sind. Freilich gehört zu diesen Bewegungen ein gewisser Grad von Muskelkraft. Aber man kann sich einen Menschen denken mit Muskeln wie der Farnesische Hercules, und doch unfähig zu stehen und zu gehen, geschweige verwickeltere Bewegungen auszuführen. Dazu braucht man nur ihm in der Vorstellung das Vermögen zu nehmen, seine Bewegungen zweckmässig zu ordnen und zusammenwirken zu lassen, beispielsweise nur ihn zu chloroformiren, oder ihn zu berauschen wie Polyphem.

So wird klar, dass jede Leistung unseres Körpers als eines Bewegungsapparates nicht minder, ja noch mehr auf dem richtigen Zusammenwirken der Muskeln beruht, als auf der Kraft ihrer Verkürzung. Um eine zusammengesetzte Bewegung, beispielsweise einen Sprung, auszuführen, müssen die Muskeln in der richtigen Reihenfolge zu wirken anfangen, und die Energie jedes einzelnen (im Helmholtz'schen Sinne) muss nach einem gewissen Gesetz anschwellen, anhalten, nachlassen, damit das Ergebniss richtige Lage der Glieder und richtige Geschwindigkeit des Schwerpunktes in richtiger Richtung sei. Von der Art, wie wir der Energie der Muskeln einen bestimmten zeitlichen Verlauf ertheilen, wissen wir noch wenig, da die bisherigen Untersuchungen uns einigermaassen erst über Zuckungen nach verschwindend kurzer Reizung und über Tetanus belehrten. Obschon es gerade in diesen beiden äussersten Fällen nicht eintrifft, hat man doch Grund anzunehmen, dass in der Regel der normale Muskel dem Nerven pünktlich gehorcht, und dass sein Contractionszustand in jedem Augenblick durch den Erregungszustand des Nerven in einem kurz vorhergehenden Augenblick bestimmt wird. Da nun die Nerven selber nur die aus den motorischen Ganglienzellen kommenden Impulse überbringen, so sieht man, dass der eigentliche Mechanismus der zusammengesetzten Bewegungen im Centralnervensystem seinen Sitz hat, und dass folglich Uebung in

solchen Bewegungen im Wesentlichen nichts ist, als Uebung des Centralnervensystemes. Dies besitzt die unschätzbare Eigenschaft, dass Bewegungsreihen (um es so zu nennen), welche häufig in ihm nach bestimmtem Gesetz abliefen, leicht in derselben Ordnung, ebenso an- und abschwellend und in einander verschlungen wiederkehren, sobald ein darauf gerichteter, als einheitlich empfundener Willensimpuls es verlangt. Alle oben aufgezählten körperlichen Uebungen sind also nicht nur Muskelgymnastik, sondern auch, und sogar vorzugsweise, Nervengymnastik, wenn wir der Kürze halber unter Nerven das ganze Nervensystem verstehen.

Johannes Müller, dessen Auseinandersetzungen im zweiten Bande des 'Handbuches der Physiologie' mir noch immer als das Beste erscheinen, was über Bewegungslehre geschrieben wurde, hatte diese Doppelnatur der Leibesübungen wohl schon erkannt, doch betont er sie nicht genug. Dafür macht er, wie ich glaube zuerst, eine Bemerkung, welche die Wahrheit unserer Behauptung schlagend bekräftigt: dass nämlich die Vervollkommnung in Leibesübungen oft fast ebenso in Beseitigung unzweckmässiger Mitbewegungen besteht, wie in Geläufigmachung der nöthigen Bewegungen.[26] Man sehe den kräftigen Knaben, der zuerst an der Leiter mit den Händen emporklimmt. Obschon es ihm nichts nützt, zappelt er bei jedem Griff der Arme mit den Beinen. Nach einigen Wochen hält er Hüft-, Knie- und Fussgelenk der fest an einander geschlossenen Beine schön gestreckt. In der Unterdrückung der Mitbewegungen liegt, uns unbewusst, ein Merkmal der wohlgefälligen Erscheinung des ausexercirten Soldaten, des gewandten Turners, ja des gebildeten Mannes; mit ihrer Entfesselung beginnt Chorea. Vom Mechanismus der Hemmung von Mitbewegungen wissen wir nichts, doch leuchtet ein, dass, wo in Folge der Uebung Muskeln in Ruhe bleiben, die Frucht der Uebung nicht deren Kräftigung war.

Bei fortgesetzten grossen Anstrengungen, Bergsteigen, Dauer-

lauf fängt das Herz an schneller und stärker zu schlagen, und es entsteht das Gefühl der Athemnoth, man kommt, wie man sagt, ausser Athem; nach JOHANNES MÜLLER, weil das Herz in Mitbewegung geräth,[27] nach einer mir von TRAUBE mitgetheilten Vermuthung, weil es durch die in den arbeitenden Muskeln im Uebermaass entstandene Kohlensäure gereizt wird.[28] Manche Thiere, Pferde, Hunde, allerlei Wild, sind sichtlich vergleichsweise immun gegen diesen Einfluss, vielleicht durch Zuchtwahl so geworden. Wie dem auch sei, Uebung vermindert die Palpitationen nach Anstrengung. Sollte dies mittels des *N. vagus* geschehen?

Auch das Schwitzen durch Anstrengung lässt sich als Mitabsonderung auffassen, wie die vermehrte Speichelabsonderung beim Sprechen und leeren Kauen, und das geringere Schwitzen unseres gelernten Schmiedes wäre dann Unterdrückung dieser einer Mitbewegung vergleichbaren Mitabsonderung durch Uebung. Freilich sind Herzklopfen und Schwitzen unwillkürlich, und es ist sehr fraglich, ob wir Hemmung durch Uebung auch auf solche Vorgänge übertragen dürfen.

Die Gewöhnung des Gehirns an die Schwankungen des Blutdruckes, welche nach WOLLASTON die Ursache der Seekrankheit sind, wäre gleichfalls hier zu erwähnen, sofern sie vielleicht darauf beruht, dass jetzt den Druckschwankungen durch entsprechende Schwankungen im Contractionszustande der Gehirnarterien begegnet wird.

Bei den meisten zusammengesetzten Bewegungen kommt neben der Beherrschung der Muskeln durch das motorische Nervensystem noch etwas Anderes in Betracht. Auge, Druck- und Muskelsinn (da durch Hrn. BAGINSKI die halbcirkelförmigen Canäle des Ohrlabyrinths ihrer statischen Function wieder entsetzt sind[29]), und schliesslich die Seele müssen bereit sein zur Auffassung der Körperstellung in jedem Augenblick, damit die Claviatur der Muskeln richtig angeschlagen werde, wie dies beim Fechten, Billardspielen,

Seiltanzen, Voltigiren auf bewegtem Pferde, Hinabspringen an einem Bergabhange deutlich hervortritt. Also nicht nur das motorische, auch das sensible Nervensystem und die seelischen Functionen sind der Uebung fähig und bedürftig; wodurch die Bedeutung der blossen Muskelkraft für die Gymnastik abermals tiefer zu stehen kommt.

Alle Kunstfertigkeiten beruhen auf Uebung von Ganglienzellen.

Was hier von gröberen Körperbewegungen gesagt ist, gilt ebenso von allen Handfertigkeiten, der höchsten wie der niedrigsten Art. Obschon ein LISZT, ein RUBINSTEIN nicht ohne eiserne Armmusculatur denkbar sind, und sogar die Führung von JOACHIM's Bogen während einer Symphonie vielen Kilogrammmetern entsprechen mag, steckt doch ihr Virtuosenthum in ihrem Centralnervensystem, im blitzschnellen feinen Auffassen der Botschaften des Gehör- und des Muskelsinns, im ebenso schnellen Ertheilen der entsprechenden Befehle an die Muskeln, und der zarten Abstufung der ihnen zugesandten motorischen Impulse nach Stärke und Zeit. Die Fertigkeit des Drechslers, Mechanikers, Uhrmachers; des Glasbläsers und -schleifers; die Technik des Anatomen und Wundarztes; Schreiben und Zeichnen; die weiblichen Handarbeiten wie Nähen und Stricken, Häkeln und Klöppeln; endlich die kaum noch beachteten, und doch mehr oder minder künstlichen Verrichtungen des täglichen Lebens, An- und Auskleiden, Handhaben von Schwamm, Kamm und Bürste, Löffel, Messer und Gabel: was sind sie alle zuletzt als erworbene Verkettungen zwischen den Actionen von Ganglienzellen, welche, nachdem sie oft in bestimmter Reihenfolge abliefen, nunmehr mit bevorzugter Leichtigkeit in derselben Art von statten gehen, in einander greifend, pausirend und wieder einsetzend wie die Stimmen im kunstvoll fugirten Satz?

Als LESSING fragte, ob RAFAEL, ohne Hände geboren, minder ein grosser Maler gewesen wäre, ahnte er diese Wahrheit. Ist es nöthig, hinzuzufügen, dass für alle Bewegungen das Nämliche gilt wie für die Hände, dass beispielsweise auch Uebung

der Stimme auf nichts Anderem beruht. Sänger und Sängerin bedürfen nicht nur gut schwingender Stimmbänder, kräftiger Athem- und Kehlkopfmuskeln, wohlklingender Resonanz der Luftwege; an sich nützt ihnen dies Alles nicht mehr als dem Holzhacker ein Straduari; sondern eigentlich wurzelt ihr Talent in der grauen Substanz am Boden ihres vierten Ventrikels. Hier steckt schliesslich auch, freilich noch höherer Befehle gewärtig, welche durch das hintere Drittel der linken dritten Stirnwindung ihren Weg nehmen, das Getriebe des Sprechmechanismus, wie Bulbärparalyse traurig lehrt.

Bei allen diesen Vorgängen ist sehr bezeichnend, dass je mehr eine zusammengesetzte Bewegung eingeübt wurde, um so unbewusster wird die ihr vorstehende Thätigkeit des Centralnervensystemes. Zuletzt lässt diese sich nicht mehr unterscheiden von einem der durch die Natur selber eingesetzten nervösen Mechanismen, den unwillkürlichen Reflex- und Mitbewegungen. Schon Erasmus Darwin (des berühmten Darwin's Grossvater) bemerkt, dass wer drechseln lerne, anfangs jede Bewegung der Hand w o l l e, bis endlich diese Handlungen so verbunden werden mit der Wirkung, dass sein Wille in der Schneide seines Meissels zu sitzen scheint, d. h. dass er ihr unbewusst die richtige Stellung ertheilt.[30]

Uebung der Sinne für sich, des Zeitsinnes, des Gedächtnisses, der geistigen Thätigkeit.

Weiterhin zeigt sich Uebung am Nervensystem auch von aller Bewegung gelöst, indem sie dessen rein sensible Seite betrifft. Sie schärft und berichtigt musikalisches Gehör; Obertöne, ungenaue Intervalle, leise Dissonanzen macht meist erst sie hörbar. Mit der Uebung wachsen Ort- und Farbensinn der Netzhaut und Augenmaass; nach der empiristischen Theorie lehrt erst sie körperlich sehen. Sicher lehrt sie die wunderbare Kunst raschen Lesens, flüchtige Phaenomene, wie den Ausschlag einer Magnetnadel, auffassen, Visir, Korn und Schwarzes der Scheibe zur Deckung bringen. Sie lehrt Nachbilder und allerlei subjective

Erscheinungen wahrnehmen, die HAIDINGER'schen Büschel am blauen Himmel sehen,[31] mikroskopische Bilder beim ersten Blick verstehen, die dem Anfänger als flächenhaftes Wirrsal vorschweben, wobei natürlich schwer ist, die Grenze zu ziehen zwischen Uebung des Sinnes und jener Uebung des Urtheils über Gesichtseindrücke, welche *visus eruditus* heisst. Wie Uebung unnütze Muskelbewegungen unterlassen lehrt, so lehrt sie unnütze Bilder vernachlässigen: die Doppelbilder der nicht in der Horopterfläche gelegenen Bildpunkte, beim Sehen durch optische Werkzeuge die Gesichtseindrücke des unbeschäftigten Auges. Doch scheint keine Uebung das Grundgesetz zu durchbrechen, wonach wir Netzhautpunkten im indirecten Sehen unsere Aufmerksamkeit nur vorübergehend und mit einer gewissen Anstrengung zuzuwenden vermögen.

Wir halten uns aufrecht durch den Muskelsinn, den Drucksinn der Fusssohlen und den Gesichtssinn; schwindlige Personen sind solche, die sich vorzugsweise des Gesichtssinnes bedienen, um die Schwankungen ihres Schwerpunktes zu überwachen, und sich daher unsicher fühlen, wenn keine Gegenstände in der Nähe sind, durch deren Parallaxe sie von leisen Bewegungen ihres Kopfes unterrichtet werden. Bei Tabischen erreicht bekanntlich diese Abhängigkeit vom Auge den höchsten Grad. Gewöhnt sich aber ein Gesunder durch Uebung den Schwindel ab, so lernt er nur fortan mehr auf den Muskelsinn und auf den Drucksinn, als auf den Gesichtssinn sich zu verlassen.

Obschon abgestumpft gegen üble Gerüche, wetteifert die Nase des Chemikers an Empfindlichkeit mit der Spectralanalyse. Unter Weinkennern in Bordeaux wäre es verletzend anzunehmen, dass es sich um die Oertlichkeit eines Gewächses handeln könne, nur der Jahrgang steht in Frage. Nicht minder erziehbar sind Temperatur-, Druck- und Ortsinn. Letzterer insbesondere durch den kleinsten Abstand gemessen, in welchem zwei Berührungen noch getrennt empfunden werden, schärft sich durch Uebung im Lauf weniger Tage: einer der Gründe, die sich einer rein anatomischen Erklärung der Gefühlskreise widersetzen.

Wie Uebung die Sinne verfeinert, so schädigt sie Nichtübung, und zwar nicht allein durch Verkümmerung der Sinnesorgane. Nach Zerstörung des Auges, des Ohres bei neugeborenen Hündchen sah Hr. HERMANN MUNK die von ihm erkannte Seh-, beziehlich Hörsphaere der Grosshirnrinde in der Entwickelung zurückbleiben.[32] Langjährige Blindheit hat nach HUGUENIN Atrophie der Sehsphaeren zur Folge.[33]

Zwischen den äusseren Sinnen und dem inneren Sinn steht der auf Unterscheidung und Abschätzung des Nacheinander gerichtete Zeitsinn, eigentlich ein vergröbertes Gehör und Gesicht, da Schnecke und Netzhaut auch nichts thun, als die schnellere oder minder schnelle Folge von Impulsen unterscheiden. Der Zeitsinn ist in hohem Maass übungsfähig, wie man im Umgang mit Astronomen und Uhrmachern erfährt. Die neuere Chronoskopie hat die Möglichkeit gewährt, die Erziehbarkeit des Nervensystemes zu pünktlicher Folgeleistung genauer festzustellen. Sie tritt deutlich hervor in Versuchen, wie sie zuerst Hr. HELMHOLTZ anstellte, um die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung in den sensiblen Nerven zu messen, und wie sie dann Hr. DONDERS vermannigfachte, um die Dauer einfacherer Geistesoperationen zu ermitteln. In solchen Versuchen sinkt von Tag zu Tag bis zu einer freilich bald erreichten Grenze der Mittelwerth der Zeiten, welche derselbe Beobachter braucht, um nach gesehenem, gehörtem, empfundenem Signal eine bestimmte Handlung auszuführen:[34] im Kleinen derselbe Erfolg, dessen im Grossen der Exercirmeister sich freut, wenn auf sein Commando nur noch Ein Schall antwortet, kaum mehr in die Länge gezogen, als um den doppelten Unterschied der Zeiten, deren die Luftwelle von ihm zum nächsten und zum entferntesten Manne bedarf.

Schliesslich ist auch der innere Sinn der Uebung zugänglich, der ja schon im Früheren häufig sich einmischte. Vor Allem das Gedächtniss stärkt sich durch Uebung bis zu einer gewissen

Grenze und je nach der Beschäftigung in verschiedenen Richtungen. Hier sei aufbewahrt, dass, wie ich SCHLEIDEN erzählen hörte, ROBERT BROWN schätzungsweise 25000, KUNTH nur 20000 Pflanzenspeciesnamen wusste; wollte KUNTH deren mehr sich einprägen, so gingen ihm dafür andere verloren. Der Morpholog behält Gestalten, der Mathematiker Formeln, wenn er auch vorzieht, sie neu zu entwickeln; der Philologe Sprachformen und Citate, der Schachspieler Partien. Personen, deren hohe Stellung im Leben oder deren Geschäft es mit sich bringt, dass sie viel Gesichter leicht wieder erkennen müssen, leisten hierin Erstaunliches. Bei wechselnder Beschäftigung wechselt bei demselben Menschen die Richtung, so zu sagen, seines Gedächtnisses, wie ich an mir selber erfuhr. Auch den Einfluss der Uebung auf das Gedächtniss beobachtete ich an mir. FARADAY pflegte bekanntlich über sein schlechtes Gedächtniss zu klagen. Als ich nun *(si parva licet componere magnis)* über ein Jahrzehnd, wie er sein Leben lang, unablässig mit qualitativen Versuchen beschäftigt gewesen war, bemerkte ich, dass mein früher gutes Gedächtniss abnahm, unstreitig weil ich an jedem Tag, um in meiner Arbeit fortzufahren, nur des Versuchsprotokolls vom vorigen Tage bedurfte. Als ich anfing, Vorlesungen zu halten, besserte sich wieder mein Gedächtniss.

Wie das Gedächtniss, wächst mit der Uebung und sinkt mit der Vernachlässigung die Befähigung für die verschiedensten geistigen Thätigkeiten. Wir hören ja die Lehrerversammlungen genug darüber hin- und herreden, dass die Schuljugend nicht nur den Lehrstoff sich aneignen, sondern auch ihre äusseren Sinne und ihren inneren Sinn üben und ihre geistigen Kräfte handhaben lernen solle. Feldherr und Diplomat, Jurist und Arzt, Mathematiker und beschreibender Naturforscher, Schachspieler und Mechaniker, Musiker, bildender Künstler und Schauspieler: sie alle sind in ihren eigenthümlichen Gedankenwegen geübt. Bis in's Gefühlsleben erstreckt sich diese Wirkung der Uebung: wer

würde zweifeln, dass ein HEINE geübt war, der Fluth seiner Empfindungen freien Lauf, sie gleichsam sich selber verstärken zu lassen, um aus dem Born halb absichtlich selbstgeschaffenen Wehs unsterbliche Klagen zu schöpfen?

Es giebt in der Psychologie wenig dunklere Punkte als die Verdoppelung unseres Ichs bei solcher geistigen Uebung. Ein letztes unbegreifliches Etwas in uns tritt als Object einem anderen ebenso Unbegreiflichen als Object entgegen, welches wir auch, eigentlich aber auch nicht sind, und zwingt es zu peinlicher Anstrengung, wie es ein ander Mal sein leibliches Substrat zwingt, unter Muskelschmerzen und sonstiger Qual sich eine zusammengesetzte Bewegung einzuüben. Wem die grundlegende Thatsache der Metaphysik gegenwärtig ist, dass keine Anordnung und Bewegung von Materie das Bewusstsein auch nur in seiner einfachsten Form je wird erklären können, der wird die Forderung nicht einmal zu Ende denken, Vorgänge dieser Art mechanisch zu begreifen.

Unterschied zwischen Uebung des Nervensystems und der anderen Gewebe. Hirnmechanik bei der Uebung.

Dies schliesst bekanntlich nicht aus, dass wir sie, wenigstens in der Idee, bis zum Spiel der Uratome unserer jetzigen Elemente durchschauen, etwa wie Hr. CLAUSIUS vor unserem geistigen Auge die Molekeln in einer Gasmasse ihre Kreuz- und Quersprünge vollführen lässt; und Ein wichtiges Ergebniss können wir sogar schon sicher vorwegnehmen: eben den schon betonten, grundlegenden Unterschied zwischen Uebung des Centralnervensystems und Uebung der Muskeln, der Bindesubstanzen u. s. w. Während es bei diesen Geweben sich um nutritive und formative Reizung handelte, bedeutet beim Centralnervensystem Uebung in erster Linie Geläufigmachung gewisser Molecularbewegungen, theils durch Regulirung und angemessene Verstärkung der sie erzeugenden Impulse, theils durch Beseitigung ihnen ursprünglich entgegenstehender Hindernisse. Keinesweges soll damit gesagt sein, dass die gefässreiche graue Substanz nicht auch durch die ihr zustehende

Thätigkeit nutritiv gereizt werde; Alles spricht dafür, dass ohne angemessene Thätigkeit graue Substanz wie Muskel verkümmert. Aber jene Geläufigmachung bestimmter Bewegungsformen mit einem bestimmten zeitlichen Verlauf ist das hier neu hinzutretende, für Uebung des Centralnervensystemes bezeichnende Moment.

Das leichtere Abrollen einer häufig wiederholten Molecularbewegung in den Ganglienzellen kann man sich durch das Bild eines Wasserrinnsals oder einer Steinschurre versinnlichen, in denen durch unaufhörliches Hinabstürzen des Wassers, des Schnees, der Steine in derselben ursprünglich grob angelegten Bahn diese schliesslich so ausgearbeitet und geglättet wurde, dass fortan Wasser, Schnee, Steine, sobald sie nur in's Fallen geriethen, auf nahe congruenten Wegen, sicherer und schneller unten anlangen. Alle Maschinen vervollkommnen sich mit der Zeit durch Abschleifung kleiner Rauhigkeiten, so dass ihr Gang ein mehr gleichmässiger oder periodisch sich ändernder wird. Da sie später durch Abnutzung klapperig werden, haben sie scheinbar ein Alter der Entwickelung, eins der Blüthe und eins des Verfalls; und Tiede sprach von seinen Chronometern wie von Lebewesen mit zeitlichem Verlauf. Um die Geläufigmachung der Molecularbewegungen in den Ganglienzellen dem Verständniss näher zu bringen, pflegt man auch daran zu erinnern, dass der Ton einer Geige durch längeren Gebrauch sich verschönt, wie umgekehrt nicht von Zeit zu Zeit gedehnter Kautschuk brüchig wird. Das Lehrreiche dieser Gleichnisse liegt in ihrer Armseligkeit. Sie zeigt uns ganz das hoffnungslos Unzureichende unserer Einsicht gegenüber solchen Geheimnissen.

Wie sehr wir hier noch vor der Schwelle der allerrohesten Erkenntniss stehen, geht am besten daraus hervor, dass meines Wissens noch von Niemand die erste hier sich darbietende Frage angeregt, geschweige erörtert wurde, nämlich die, ob einem bestimmten Seelenzustand (diesen Ausdruck im allgemeinsten Sinne genommen) eine bestimmte L a g e oder eine bestimmte Be-

wegung gewisser Hirnmolekeln entspreche. Kaum dass die wichtige Thatsache gehörige Beachtung fand, dass beim Verhungern das Nervensystem die geringste, vielleicht gar keine Einbusse erleidet, eine Thatsache, welche beim ersten Anblick das Beharren der Gedächtnissbilder verständlicher zu machen scheint, dafür aber nur schwer mit der anderen Thatsache sich reimen lässt, dass die graue Substanz viel Gefässe und einen lebhaften Stoffwechsel besitzt. Nicht einmal die Frage ist bisher genügend erwogen, ob in der That, wie es gewöhnlich hingestellt wird, die Ganglienzellen der ausschliessliche Sitz der Seelenthätigkeit, die Nervenfasern nur Leitungsbahnen seien, oder ob auch ein Theil der letzteren Denkmaterial, um es so auszudrücken, beherberge.

Einen besonders räthselhaften Fall von Uebung des Centralnervensystemes, der die vergleichsweise geringe Bedeutung der Muskelübung abermals in helles Licht setzt, theilte Hr. Fechner mit. Die Audoyer'sche Schreiblehrmethode besteht darin, dass der Schüler dieselben mit Bleistift vorgeschriebenen Buchstaben wohl zwanzigmal hinter einander mit der Feder überschreibt, und dass die Hand jedesmal mit einem gewissen Schwunge vom Ende des Schriftzuges im Bogen zu dessen Anfang zurückkehrt, um ihn ohne Pause von Neuem zu überschreiben. Nun hat Ernst Heinrich Weber an seinen Kindern beobachtet, dass mit der rechten Hand zugleich die linke etwas schreiben lernte, aber sie schrieb wie im Spiegel.[35] Man versteht nicht, wie der rechte Hirntheil an Uebung gewann, ohne dass während des Uebens sich die linke Hand bewegte.

Gründe wider phylogenetische Verwerthung der Uebung.

Aber gleichviel ob wir es verstehen oder nicht, der Mensch also ist fähig, durch Uebung sich selber zu vervollkommnen. Seine Muskeln macht sie stärker und ausdauernder, seine Haut wappnet sie gegen allerlei Unbill, durch Uebung werden seine Glieder geschmeidiger, seine Drüsen ausgiebiger. Sein Centralnervensystem befähigt sie zu den verwickeltesten Leistungen; sie

schärft seine Sinne, und durch sie auf sich zurückwirkend vermag sogar sein Geist die eigene Spannkraft und Gewandtheit zu erhöhen. Zu unserem Ausgangspunkt zurückkehrend, fragen wir nun: Ist nicht dies eins der Mittel, vielleicht das vorzüglichste, wodurch die Gesammtheit der Lebewesen eine Selbstvervollkommnungsmaschine wird? Wie zum Krystall die ihn zusammensetzenden Theilchen gleicher Structur und physikalischer Beschaffenheit, wie zum Gesammtorganismus die Elementarorganismen, deren Leben sein Leben ausmacht, so verhalten sich zur gesammten organischen Natur die einzelnen Lebewesen, d. h. Eigenschaften und Leistungen der Gesammtheit sind die Summe der Leistungen und Eigenschaften des Einzelnen; und wenn das einzelne Lebewesen sich durch Uebung vervollkommnet, erklärt dies nicht ausreichend auch den Fortschritt der Gesammtheit? Wie einleuchtend diese Vorstellung scheine, bei näherer Prüfung stösst sie auf ernste Schwierigkeiten.

Erstens sind nur die an sich schon hoch entwickelten Thiere übungsfähig oder, was auf dasselbe hinausläuft, erziehbar. Nach den allgemein verbreiteten Genossen des Menschen, Pferd und Hund, ist das erziehbarste Thier wohl der Elephant. Den Umgang mit den Affen an Bord des 'Rurik' fand Chamisso „belehrend, „denn — wie Calderon von den Eseln sagt — denn es sind ja „Menschen fast"; und er macht die tiefe Bemerkung, „dass sie, „geschickt, neu- und wissbegierig wie sie sind, es weit in der „Bildung bringen könnten, wenn sie nur hätten, was zu einem „Gelehrten gehört und was ihnen die Natur vorenthalten hat: „Sitzfleisch. Sie haben keine Geduld."[36]

Räuber, mit Ausnahme des Cheetah's *(Felis jubata)*, Wiederkäuer, Nager zeigen nur geringe Erziehbarkeit, doch hält Hr. Fritsch den Zugochsen am Cap fast für klüger als das Pferd, und in Brasilien und Tübet werden Schafe zum Lasttragen abgerichtet. Höher stehen wieder unter den Vögeln die Papageien, Staare, Dompfaffen, Canarienvögel; der Falke tritt dem Cheetah als abrichtbarer Räuber zur Seite. Chamaeleonten, Schlangen, sogar

Karpfen sind noch einigermaassen erziehbar. Die Abrichtung der Flöhe ist wohl nur eine scheinbare, sie machen ihre Künste stets unter gleichem Zwang. Auf alle Fälle zeigt die unermessliche Schaar der übrigen Lebewesen keine Erziehbarkeit mehr, und zwar weil jedes Thier in seinem Kreise keiner Erziehung bedarf: was wir Instinct, Kunsttrieb nennen, gewährt den Thieren ohne Bemühung des einzelnen mehr als alle Uebung vermöchte. Welche Uebung könnte die Vögel wärmere Nester bauen, sicherer den Südweg finden, könnte Bienen ihre geometrische, Spinnen ihre mechanische Aufgabe richtiger lösen lehren? Instinct und Perfectibilität ergänzen sich in der aufsteigenden Thierreihe zu einer wachsenden Summe, so dass, je mehr Instinct zurücktritt gegen Perfectibilität, auf um so höherer Stufe steht das Lebewesen.

Obschon zweitens die genannten Thiere, und immerhin viele andere, übungsfähig und erziehbar sind, üben und vervollkommnen sich die Thiere doch nicht selber, sondern erst wenn der Mensch sie in seine Schule nimmt. Daher die Thiere um ihn her um so weniger erziehbar erscheinen, auf je tieferer Stufe er selber blieb. Höhere Menschenracen hätten die schönen Einhufer Zebra und Quagga gewiss gezähmt; der von HANNIBAL über die Alpen geführte Elephant fiel mit dem nördlichen Afrika in Wildheit zurück. Nur nutritiver und formativer Reizung entsprungene Vortheile, die ein Thier in der Wildniss erwürbe, kämen also hier in Betracht, und sie müssten, um zur Vervollkommnung in einer Reihe von Geschlechtern zu führen, erblich sein.

Dies aber scheint drittens auch nur in sehr bedingter Weise zuzutreffen. Schon DARWIN führt, zum Theil nach GODRON, Fälle an, wo viele Generationen hindurch wiederholte Verstümmelungen oder eingetretene krankhafte Veränderungen nicht erblich wurden, sondern wo nach wie vor der normale Zustand wiederkehrte. Solche Fälle werden dargeboten durch die Unsitte einiger Völkerschaften, die oberen Schneidezähne auszubrechen, Fingerglieder abzuhacken, Löcher durch Nase oder Ohrläppchen zu bohren. Letztere Operation ist bekanntlich zum Tragen von

Ohrringen auch bei Culturvölkern üblich. Vielen Geschlechtern nach einander haben ohne Zweifel die Pocken grausam die Haut zerfetzt; immer wieder kamen die Kinder mit glatten Gesichtern zur Welt. Endlich die Verstümmelung, welche semitische Völker seit hundert Menschenaltern an ihren männlichen Kindern vornahmen, und welche der Islâm einem grossen Theil der Bevölkerung der alten Welt aufdrängte, blieb ohne erbliche Folgen, obschon die entsprechende Missbildung angeboren gefunden wird.[37]

Diesen Beispielen lassen sich noch mehrere anreihen. Seit dreitausend Jahren verkrüppeln die Chinesinnen ihre Füsse aus retrospectiver Schmeichelei gegen eine mit Klumpfuss behaftete Kaiserin;[38] von Natur verkrüppelte Füsse wurden deshalb in China nicht häufiger als anderswo. Seit unvordenklicher Zeit verunstalten die Flachkopf-Indianer die Schädel ihrer Kinder; nach wie vor erzeugen sie Kinder ohne den spitzen Gesichtswinkel, der ihrem Schönheitsideal entspricht.[39] Was als das Schlagendste erscheint, auch die Folge der Verletzung, welcher bei der ganzen Menschheit das Weib, um Mutter zu werden, jederzeit unterlag, bürgerte sich in der Natur nicht ein.

Wenn nun, wie es danach den Anschein hat, künstliche Defecte nicht erblich sind, wie dürfen wir annehmen, dass jene künstlich erworbenen Veränderungen, die sich als günstige Folgen der Uebung einstellen, durch Ei und Samen auf die Nachkommen sich übertragen?

Gründe für phylogenetische Verwerthung der Uebung, welche aber natürliche Zuchtwahl nicht entbehrlich macht.

Andererseits kann man Folgendes sagen. DARWIN selber führt Beispiele an, wo Vererbung von Verstümmelungen denn doch schwer in Abrede zu stellen ist. Die Fälle zwar, wo des Schwanzes beraubte, oder an einem Bein beschädigte Katzen, Hunde, Pferde mit entsprechenden Bildungsfehlern behaftete Junge erzeugten, lässt er beiseite, weil solche Fehler auch sonst vorkommen, und bei der lange herrschenden Sitte, Pferden den

Schweif, Hunden Schwanz und Ohren zu stutzen, Vererbung viel öfter beobachtet sein müsste. Wenn aber mehreren Abkömmlingen eines Thieres, eines Menschen, die auf der einen Seite ein Organ einbüssten, dasselbe Organ auf derselben Seite fehlt oder verkümmert ist, so scheint es fast unmöglich, an Vererbung der Verstümmelung zu zweifeln. Unter den Fällen der Art hebt DARWIN den eines Mannes hervor, der das linke Auge durch eiterige Entzündung verloren hatte, und dessen lange nachher erzeugten beiden Söhne mit linkem Mikrophthalmus behaftet waren.[40] Der an sich fragwürdige Fall gewann jetzt an Bedeutung, indem Hr. J. SAMELSOHN bei den Jungen eines Kaninchenbocks, welcher durch Enucleation des linken Auges beraubt, und dessen rechtes Auge an Impftuberculose der Iris schwer erkrankt war, rechtsseitigen Mikrophthalmus unter Umständen beobachtete, welche den Verdacht von Zufälligkeiten auszuschliessen scheinen.[41] Dann aber ist hier der Versuche BROWN-SÉQUARD's zu gedenken, wonach Meerschweinchen, die er durch gewisse Maassnahmen epileptisch zu machen gelernt hatte, epileptische Junge erzeugten.[42] Einer der ersten Neuropathologen, unser College Hr. WESTPHAL, hat mir die Mittheilung gestattet, dass ihm dieselbe Wahrnehmung in etwas anderer, jedoch völlig überzeugender Weise gelang.

Ohnehin sehen wir ihrem letzten Grunde nach unzweifelhaft erworbene innere Veränderungen nur zu sicher sich vererben: das Heer der erblichen Krankheiten. Nachdem die Cellularpathologie bewies, dass die mannigfaltigsten erblichen Erkrankungen der Gewebe, die bösartigsten wie die harmlosesten Formen, sich innerhalb des einmal gegebenen Typus bewegen, scheint auch der Unterschied am Tage zu liegen, welcher eine paratypische Verstümmelung von einer auf Nichtgebrauch beruhenden Rückbildung trennt, und in Folge dessen jene so selten vererbbar sich zeigt. Es wird verständlich, warum bei zahmen Kaninchen, von denen viele Geschlechter sich des Ohrenspitzens entschlagen konnten, die Ohrmuskeln schwinden und die Ohren schlaff herab-

hangen; warum bei unterirdischen und bei Höhlenthieren Auge und Sehsinnsubstanz verkümmern. Vererbt sich aber die innerhalb des Typus der Art sich haltende Rückbildung wegen Nichtgebrauches, so können auch auf nutritiver und formativer Reizung beruhende Bildungen, die ebenso nothwendig innerhalb des Typus bleiben, sich vererben. Vollends scheint dies der Fall zu sein mit der Einarbeitung des Centralnervensystems in gewisse Bewegungsformen, wovon das Scheuwerden der anfangs zutraulichen Vögel auf früher unbewohnten Inseln ein classisches Beispiel giebt.

Allerdings werden nun die Thiere in der Freiheit nicht, wie unter menschlicher Zucht, zu bestimmten, oft wiederholten Leistungen gezwungen; doch treiben Hunger und Liebe, Feinde, Kälte, Dürre u. d. m. sie ebenso zu häufiger Ausführung bestimmter Handlungen. So könnte sich die von uns Kunsttrieb genannte angeborene Meisterschaft stufenweise durch Uebung ausgebildet haben, um so leichter, als mit Ausübung geläufig gewordener Bewegungsreihen ein gewisses Behagen verbunden ist.

Wo dann der Kunsttrieb für Erhaltung der Art alles Nöthige thut, ist für weitere Vervollkommnung, oder für Entwickelung nach neuen Richtungen hin, kein Raum mehr, und die Art bleibt auf der erlangten Stufe stehen, wie Bienen und Spinnen, so lange der Mensch sie kennt. Man kann dreist behaupten, dass im Nervensystem dieser Thiere längst keine anderen Actionen von Ganglienzellen mehr möglich sind, als die ihren besonderen, instinctmässigen Handlungen dienen. Wie die Fabrikarbeiterin aus Newcastle-on-Tyne im Auswanderer-Bureau in New-York auf die Frage, welche Arbeit sie verstehe, antwortete: „Feilen packen!“ so erkaufen Thiere mit vollendetem Kunsttrieb ihre Meisterschaft durch eine Einseitigkeit, die, weil sie nichts mehr lernen können, den Schein erweckt, als hätten sie nie gelernt. Uebungsfähigkeit tritt in der Thierwelt erst hervor, wo Erhaltung des Einzelwesens und der Art durch äussere und innere Umstände so gesichert ist, dass das Thier, um zu bestehen, nicht mehr gleichsam einseitig auszuwachsen braucht.

So stände uns denn frei, mit einigem Schein von Berechtigung uns zu denken, dass die Stärke der Flug- und Grabemuskeln, die verdickte Oberhaut an Handteller und Fusssohle, die Schwielen am Greifschwanz und dem Sitztheil der Affen, die Knochenvorsprünge zum Ansatz der Muskeln und ähnliche Dinge mehr, auf den vererbten Folgen nutritiver und formativer Reizung beruhen, während die mannigfaltigsten angeborenen Kunstfertigkeiten sich auf vererbte Verkettung von Actionen der Ganglienzellen zurückführen lassen; handle es sich um die Welle, welche der Gymnotenflosse[43] oder den tausend Füssen der Assel scheinbar rein mechanisch entlang läuft, oder um die kluge Geberde des französischen Hühnerhundes, der ungelehrt, ohne Vorbild, im subtropischen Gestrüpp die Eidechse steht, wie seine Eltern das Rebhuhn auf der Ebene von Saint-Denis.[44] Mit Hrn. Herbert Spencer[45] in demselben Gedanken mich begegnend, den ich jedoch schärfer gefasst zu haben glaube, führte ich bei früherer Gelegenheit aus, wie in solcher Vererbung anerzogener Fähigkeiten des Centralnervensystemes möglicherweise die schliessliche Versöhnung der grossen Gegensätze der Erkenntnisstheorie, der empiristischen und der nativistischen Ansicht, liege.[46]

Neben der Vervollkommnung durch Uebung aber würde, um die Zweckmässigkeit der organischen Natur zu verstehen, die Vervollkommnung durch natürliche Zuchtwahl aus dreifachem Grunde nicht zu entbehren sein. Erstens giebt es zahllose Anpassungen, — ich nenne nur die sogenannten sympathischen Färbungen —, für welche die natürliche Zuchtwahl, nicht die Uebung, eine Erklärung zu bieten scheint. Zweitens ermangeln die in ihrer Art nicht minder als die Thiere zweckmässigen Pflanzen naturgemäss der Uebung. Einige auf nutritive und formative Reizung zurückzuführende, an die Schwielen erinnernde Erscheinungen im Pflanzenleben gehören mehr dem Gebiet der Heilung und Wiederherstellung an, welches an diesem Punkte mit dem der Uebung nahe zusammenhängt. Endlich drittens bedürfen wir

der natürlichen Zuchtwahl, um die Entstehung der Uebungsfähigkeit selber zu erklären.

In der That, die Nützlichkeit der Uebung in ihren verschiedensten Gestalten ist an sich ein tiefes Problem. Wollen wir nicht zugeben, was wir wissenschaftlich nicht dürfen, dass Zweckmässiges anders als mechanisch entstand, so müssen wir schliessen, dass im Kampf um's Dasein die Lebewesen obsiegten, welche durch Ausübung ihrer natürlichen Verrichtungen zufällig ihre Befähigung für diese Verrichtungen steigerten oder dies mehr als andere thaten, und dass die so begünstigten Wesen diese ihre glückliche Gabe auf ihre Nachkommenschaft zu fernerer Steigerung übertrugen. So entstand eine übungsfähige Thierwelt; so schuf sich die natürliche Zuchtwahl selber in der Uebung ein wichtiges Hülfsmittel; endlich so ward die Gesammtheit der Lebewesen, gleich dem Einzelnen, zur Selbstvervollkommnungsmaschine.

Hering's Zusammenstellung von Vererbung und Gedächtniss. Schwierigkeit, die Vererbung erworbener Eigenschaften zu erklären.

Hr. Ewald Hering wurde gleichfalls zur Annahme geführt, „dass auch solche Eigenschaften eines Organismus sich auf seine „Nachkommen übertragen können, welche er selbst nicht ererbt, „sondern erst unter den besonderen Verhältnissen, unter denen „er lebte, sich angeeignet hat, und dass infolge dessen jedes „organische Wesen dem Keime, der sich von ihm trennt, ein „kleines Erbe mitgiebt, welches im individuellen Leben des mütterlichen Organismus erworben und hinzugelegt wurde zum grossen „Erbgute des ganzen Geschlechts.“[47] Je vollkommener diese Auffassung sich mit der eben entwickelten deckt, um so mehr beklage ich, Hrn. Hering nicht folgen zu können, wenn er die Fähigkeit der Lebewesen, erworbene Eigenschaften zu vererben, als ein Grundvermögen der organischen Materie hinstellt, und dies als 'Reproductionsvermögen' für einerlei mit dem Gedächtniss erklärt. Die mannigfachen Vorgänge, auf denen die verschiedenen Arten der Uebung beruhen, zum Ausdruck eines Grundvermögens

zu machen, erscheint mir mehr als verdunkelnde, denn als lichtbringende Verallgemeinerung. Zwischen Vererbung erworbener körperlicher Eigenschaften und dem Gedächtniss findet Hr. HERING das *Tertium comparationis* in der Reproduction. Ich sehe aber keine Aehnlichkeit zwischen dem leichteren Abrollen eines bestimmten Molecularvorganges in Ganglienzellen des Einzelwesens, — was Gedächtniss ist —, und der Wiederkehr im Erzeugten einer im Erzeuger irgendwie bewirkten neuen Molecularanordnung, — was Vererbung erworbener Eigenschaften wäre; und sähe ich sie, so träte sie für mich zurück gegen den Unterschied, dass, wie der Name sagt, Gedächtniss nur denkenden Wesen zukommt. Hrn. HERING's unbewusstes Gedächtniss ist ein Seitenstück zu den Ideen, welchen man seit PLATON, zum Schaden für die Wissenschaft, gestaltende Kraft in der „gross' und kleinen Welt" beimaass, oder zur Lebenskraft, vor deren Blick alle Räthsel der Physik und Chemie offen liegen sollten. Das unbewusste Gedächtniss wird mir auch dadurch nicht annehmbarer, dass Hr. HAECKEL sich seiner eifrig bemächtigte und ihm eine wichtige Rolle in seiner Plastidultheorie ertheilte.[48]

Für um so bedenklicher halte ich gerade hier das Spiel mit grundlosen Analogien, als schliesslich nicht stark genug betont werden kann, dass das Vererben erworbener Eigenschaften, welches wir uns oben mit DARWIN, HERBERT SPENCER, HERING und vielen Anderen als unter gewissen Bedingungen möglich und wirklich dachten, bei näherer Ueberlegung sich als völlig unbegreiflich herausstellt.

Zwar verdanken wir der mechanischen Gastheorie richtigere Vorstellungen über Kleinheit und Zahl der Molekeln, und die Zahl der in Ei und Samenfaden möglichen Anordnungen wuchs dadurch in's Ungemessene. Denkt man sich den Kopf eines Samenfadens so gross wie den 'Great Eastern', und diesen Raum ganz erfüllt mit Räderwerk so fein wie das der kleinsten Damenuhr, so giebt dies Bild noch lange keine Vorstellung von der

letzten Gliederung der Materie. So wird klar, dass im Kopf eines Samenfadens Raum und Gelegenheit ist für die unendlich vielen Anordnungen und verschiedenen Bewegungen von Molekeln, auf denen zuletzt die unendlich vielen Typen und Eigenschaften beruhen, welche jenes scheinbar so einfache Gebilde überträgt.

Dass elterliche Dyskrasien sich durch das Blut den Keimen in Hoden und Eierstock mittheilen, kann man sich dann allenfalls noch vorstellen. Aber nun sei eine Ganglienzellen-Gruppe im Gehirn so zu sagen auf eine bestimmte Molekel-Tanzfigur eingespielt. Es handelt sich darum zu erklären, wie daraus für die entsprechende Gruppe im Gehirn des Abkömmlings grössere Leichtigkeit zur Reproduction dieser selben Molekel-Tanzfigur sich ergebe. Geschieht dies etwa durch Vermittelung des Nervensystemes? Dann müssten die Fäden des *Plexus spermaticus internus* auf die Samenzellen in den Samencanälchen, die Eizellen in den nachwachsenden Graaf'schen Bläschen so wirken, dass bei der Entwickelung jene Einübung am Ei, am Samenfaden sich ausprägt, und dass sie nach Jahren in der entsprechenden Ganglienzellen-Gruppe des aus jenem Ei oder unter Mitwirkung jenes Samenfadens gewordenen Menschen oder Thieres das leichtere Zustandekommen der Molekel-Tanzfigur nach sich zieht. Wie der *Plexus spermaticus internus*, der noch dazu mit dem Gehirn nur in der lockersten Verbindung steht, dies fertig bringen soll, ist unerfindlich. Das Versehen der Schwangeren wäre fast ebenso wahrscheinlich. Nicht günstiger stehen die Dinge für die auf nutritiver und formativer Reizung beruhenden Arten der Uebung. Vielmehr scheint hier in der That nichts übrig zu bleiben, als Darwin's, übrigens schon von Hippokrates ersonnene 'Pangenesis',[49] aber mit dem erschwerenden Umstande, dass die von der Ganglienzellen-Gruppe ausgesandten 'Gemmulae' selber durch die Uebung in passender Weise verändert worden sind, um deren vortheilhafte Wirkung fortzupflanzen. Die Sachlage, welche mit Nothwendigkeit zu solcher Vorstellung drängt, darf wohl als eine verzweifelte bezeichnet werden.

Praktische Folgerungen aus der Lehre von der Uebung.

Ich glaube jetzt, meine Herren, den Ausspruch gerechtfertigt zu haben, durch welchen ich meine Absicht, von der Uebung zu reden, bei Ihnen einführte, dass nämlich ihr ein Platz auf der Tagesordnung der Wissenschaft gebühre; doch brauche ich wohl kaum noch ausdrücklich zu sagen, wie weit ich von der Meinung entfernt bin, zur Erledigung des Gegenstandes etwas Wesentliches beigebracht zu haben. Nur soviel halte ich für erreicht, dass die etwaige phylogenetische Rolle der Uebung und der Gang der zu liefernden Beweise hier schärfer bestimmt ist, als es wohl sonst in den Darstellungen der DARWIN'schen Lehre der Fall zu sein pflegt. In dem unermesslichen, nach Umsturz der zoologisch-palaeontologischen Glaubenslehre durch DARWIN der Forschung eröffneten Felde, dessen Urbarmachung die Pflugschar vieler Generationen beschäftigen wird, haben wir einen Punkt deutlicher bezeichnet, wo dringende Arbeit für sie ist. Dagegen dürfte im Vorigen schon jetzt ein sicherer Grund für die Beurtheilung einiger die Uebung betreffenden praktischen Fragen gelegt sein.

Ueber die Wichtigkeit der Leibesübung für die moderne Culturmenschheit sind Alle einig. Mit den ritterlichen Waffenspielen des Mittelalters, an denen übrigens stets nur eine verschwindend kleine Minderzahl sich betheiligte, war die körperliche Erziehung mehr und mehr in Verfall gerathen. JEAN-JACQUES ROUSSEAU gab durch seinen Erziehungsroman den Anstoss zu einer Bewegung, welche besonders in Deutschland rasch um sich griff, und, getragen durch die nationalen und kriegerischen Strebungen des Befreiungskampfes, in das Deutsche Turnen auslief.[50]

Ein halbes Jahrhundert lang hatte man bei uns Leibesübungen in dieser Form getrieben, da wurden Zweifel gegen deren Zweckmässigkeit erhoben. Dem Deutschen Turnen setzte man eine theoretisch ersonnene Form der Leibesübung, das sogenannte

Schwedische Turnen, emphatisch rationelle Gymnastik sich nennend, entgegen, deren Grundgedanke war, die Uebungen auf möglichst einfache, wenngleich mannigfaltige Bewegungen zu beschränken. Indem solche Bewegungen Widerständen entgegen ausgeführt wurden, sollte methodische Stärkung aller einzelnen Muskeln, und das wahrhafte Ideal eines athletischen Muskelsystems erreicht werden.

Noch von einem anderen Standpunkt aus hört man die Zweckmässigkeit des Deutschen Turnens beanstanden. Die europäische Nation, welche in körperlicher Ausbildung voransteht und auf körperliche Tüchtigkeit stets den grössten Werth legte, die Engländer haben bis auf die neuere Zeit nichts dem Deutschen Turnen Aehnliches gekannt. Während der französischen Revolution und des Kaiserreiches noch mehr als sonst vom Festland geschieden, wurden sie von der durch ROUSSEAU angebahnten Bewegung wenig berührt. Am wenigsten konnten JAHN's etwas deutsch-chauvinistisch gefärbte Bestrebungen dort Eingang finden. Aber die Engländer bedurften des Turnens auch weniger als die Nationen des Festlandes. Dank dem Landleben der begüterten Classen und dem gemeinsamen Aufwachsen der männlichen Jugend in öffentlichen Anstalten hatte sich bei ihnen eine Anzahl nationaler Spiele und Wettkämpfe, Reiten, Rudern, Ballspiel in mehreren Formen ausgebildet, welche in der Mannigfaltigkeit der dabei vorkommenden Bewegungen erfahrungsmässig eine vorzügliche Schulung gewähren: wie die Thaten der englischen Bergsteiger, denen jüngst der Chimborazo erlag, genugsam beweisen. Die leidenschaftliche Theilnahme weit und breit in Sir CHARLES DILKE's 'Grösserem Britannien' an dem jährlichen Wettkampf zwischen den dunkelblauen Oxforder und den hellblauen Cambridger Ruderern auf der Themse kann nur mit der Begeisterung der Hellenen für ihre nationalen Kampfspiele verglichen werden, und spornt die Jugend zu höchster Anspannung an.

Hier haben wir das andere Extrem. Das vor Allen praktische Volk verschmäht unsere für seinen Geschmack auch noch

zu theoretischen Leibesübungen; die Engländer verstanden Einen wenigstens früher gar nicht, wenn man auf die Frage, welchen 'Sport' denn wir treiben, ihnen einen Begriff von unseren Geräthübungen beizubringen suchte.

Beurtheilt man, mit unserer Einsicht in das Wesen der Leibesübung, deren drei jetzige Formen, das Deutsche Turnen, das Schwedische Turnen und den Englischen Sport, so ergiebt sich zunächst der völlige Unwerth der zweiten Form für die körperliche Ausbildung einer gesunden Jugend. Wir fanden, dass Leibesübung nicht allein, wie es bei oberflächlicher Betrachtung scheint, Uebung der Muskeln, sondern ebenso sehr, ja noch mehr, Uebung der grauen Substanz des Centralnervensystems ist. Mit dieser einfachen Bemerkung ist das Schwedische Turnen physiologisch gerichtet. Muskeln kann es kräftigen, aber zusammengesetzte Bewegungen geläufig zu machen vermag es nicht. Ja im äussersten theoretischen Fall ist eine körperliche Erziehung denkbar, wobei die einzelnen Muskeln eines Caspar Hauser durch Gymnastik zu Löwenstärke entwickelt würden, ohne dass das Opfer solchen Experiments auch nur gehen lernte. Nur zu ärztlichem Gebrauch, um die Wirksamkeit einzelner Muskelgruppen (denn willkürlich können sehr wenig Muskeln einzeln zusammengezogen werden) zu erhalten oder herzustellen, ist das Schwedische Turnen gut.[51]

Was den verhältnissmässigen Werth des Deutschen Turnens und des Englischen Sports betrifft, so entspricht offenbar letzterer mehr noch als ersteres den sich aus unserer physiologischen Zergliederung ergebenden Forderungen. Wäre das Endziel Meisterschaft im Laufen, Springen, Klettern; im Tanzen, Fechten, Reiten; im Schwimmen, Rudern, Schlittschuhlaufen, so könnte ja nichts rathsamer sein, als gleich die nöthigen Verkettungen selber in den Actionen der Ganglienzellen einzuüben, ohne sich bei den praktisch nicht verwendbaren Vor- und Zwischenstufen des Deutschen Turnens aufzuhalten.

Allein das Deutsche Turnen bietet nicht nur den Vortheil, dass es mit den geringsten äusseren Veranstaltungen, unabhängig von oft unerfüllbaren äusseren Bedingungen, einer beliebigen Anzahl von Zöglingen jedes Alters und Standes Gelegenheit zur Uebung giebt. Es hat für sich nicht nur den sittlichen Ernst einer Bemühung, welche die Selbstvervollkommnung ohne unmittelbaren praktischen Nutzen sich als ideales Ziel vorsetzt, worin wir auch die Ueberlegenheit der im Deutschen Gymnasium erstrebten geistigen Erziehung sehen. Sondern die sinnreiche, durch lange Erfahrung bewährte und geläuterte Auswahl der Deutschen Uebungen hat auch unbestreitbar eine grössere Gleichmässigkeit der körperlichen Ausbildung zur Folge, als sie da erreicht werden kann, wo, wie in England, der Einzelne, seinen zufällig bestimmten Neigungen folgend, sich mit ehrgeiziger Leidenschaft beliebig auf Rudern oder Reiten, auf Ballspiel oder Bergsteigen legt. Der nach Deutscher Art durchturnte jugendliche Leib hat den ungemeinen Gewinn, dass er, wie ein tüchtig geschulter Mathematiker mit Methoden für jedes Problem, mit bereiten Bewegungsformen für jede Körperlage versehen ist. Beispielsweise lasse man den englischen und den deutschen Knaben auf einer Bahn mit Hindernissen bei einem Zaun anlangen. Gewiss wird der Engländer irgendwie hinüber klettern. Je nach der Höhe des Zaunes springt oder klimmt und stemmt der Deutsche in den Stütz und macht eine Wende. Und nichts verhindert den Deutschen Turner, von seiner mehr theoretischen Einübung zu beliebigen praktisch unmittelbar verwerthbaren Uebungsformen fortzuschreiten, in denen er, da er lernen lernte, bald die durch seine natürliche Anlage ihm vergönnte Fertigkeit erlangt, wie uns gesagt wird, dass der Gymnasiast es im Laboratorium bald dem Realschüler gleichthut.

Nach alledem kann kein Zweifel sein: das Deutsche Turnen in seinem weisen Gemisch von Theorie und Praxis erscheint als die glücklichste, ja als endgültige Lösung der grossen seit ROUSSEAU die Paedagogik beschäftigenden Aufgabe. Eine Wahrheit, die nach

kurzer Bewölkung jetzt auch wohl kaum noch bestritten wird, deren physiologischen Grund aber erst Wenige durchschauten.

Uebrigens bemerke ich, dass ich die sogenannten Ordnungsübungen hier nicht mit zum Deutschen Turnen rechne, welche, als Vorübung zum Exerciren überschätzt und eine Faulbank für unzulängliche Turnlehrer, meiner Meinung nach in den Kindergarten gehören.[52]

Wie der Einzelne, meine Herren, sind auch ganze Völker übungsfähig und erziehbar; und auch hier bringt es ursprünglich scheinbar höhere Begabung oft nicht so weit, wie ausdauernde Uebung. Die harte, zähe norddeutsche Volksart gleicht dem wenig versprechenden, nur durch hartnäckige Arbeit bezwungenen Lande, das wir bauen. Unter den Völkern ist das Preussische der *self-made Man.* Aber doch nicht ohne eine von der Gunst des Geschicks ihm gesandte Hülfe hat es sich 'gemacht'. Vielmehr es wurde gemacht, erzogen, geübt, durch die in der Weltgeschichte einzige, in Kaiser WILHELM gipfelnde Reihe seiner Fürsten. Der heutige Gedenktag erinnert an eine der zahllosen Thaten weiser Fürsorge, deren segensreichen Früchten wir in dieser Stadt, in diesem Staat überall begegnen. Diese Anstalt, geschaffen als Preussen noch die durch das Hinscheiden eines unvergleichlichen Herrschergénies bedenklich verwaiste Kleinmacht war, ist mit dem Staat an Bedeutung und an Sicherheit der Ziele gewachsen, und jetzt die Pflanzschule der Aerzte für den weitaus grössten Theil des preussisch-deutschen Heeres und für die Kaiserlich deutsche Kriegsflotte. Ob Schüler oder Lehrer, jeder von uns fühlt, wie mit dieser gehobenen Stellung der Schule seine Verpflichtung wuchs, durch unablässige gewissenhafte Uebung sich selber für die Zwecke des Gesammtwohles zu vervollkommnen.

Anmerkungen.

1 (S. 404). Die Rede erschien als besondere Schrift im Verlage von August Hirschwald. — Eine französische Uebersetzung brachte die Revue scientifique de la France et de l'Étranger. Revue des Cours scientifiques (3me Série). t. XXIX. 1882. p. 97; — eine englische The Popular Science Monthly. vol. XXI. New York 1882. p. 317. 433.

2 (S. 404). The Decline and Fall of the Roman Empire. Verbatim Reprint. In three Volumes. Chandos Library. London. vol. I. p. 24.

3 (S. 407). Vergl. Erste Folge, S. 216. 392.

4 (S. 407). Berichte über die Verhandlungen der Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-physische Classe. 1849. S. 83.

5 (S. 407). Mechanische Leistung, Wärmeentwickelung und Stoffumsatz bei der Muskelthätigkeit. Leipzig 1864. S. 113.

6 (S. 408). Edinburgh Monthly Journal of Medical Science. May 1841. p. 327. — Cfr. The Cyclopaedia of Anatomy and Physiology. vol. III. London 1839—1847. Article: Muscular Motion, p. 520.

7 (S. 408). Comptes rendus etc. 3 Novembre 1873. t. LXXVII. p. 1030; — Archives de Physiologie normale et pathologique, par Brown-Séquard, Charcot et Vulpian. 2me Série. t. I. 1874. p. 5.

8 (S. 409). Die Cellularpathologie in ihrer Begründung auf physiologische u. pathologische Gewebelehre. 3. Aufl. Berlin 1871. S. 364.

9 (S. 409). Sigmund Weiss, Zur Statik des Glycogens im Thierkörper. Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXIV. II. Abth. Juli 1871. S. 284.

10 (S. 409). Chemische Untersuchung über das Fleisch und seine Zubereitung zum Nahrungsmittel. Heidelberg 1847. S. 36.

11 (S. 410). Berichte der mathematisch-physischen Classe der Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1869. S. 169.

12 (S. 410). Tetanus. Eine physiologische Studie. Leipzig 1865.

13 (S. 410). Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv für Anatomie, Physiologie u. s. w. 1870. S. 615.

14 (S. 410). Vergl. Moleschott, Physiologie der Nahrungsmittel u. s. w. Giessen 1859. S. 252.

15 (S. 411). Berichte der mathematisch-physischen Classe der Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1857. S. 113.

16 (S. 413). Zur Kenntniss der Wärmeregulirung bei den warmblütigen Thieren. Programm u. s. w. Erlangen 1872. S. 24.

17 (S. 414). Die Cellularpathologie u. s. w. S. 382. 384.

18 (S. 414). H. N. MOSELEY, Notes of a Naturalist on the 'Challenger' etc. London 1879. p. 9.

19 (S. 414). Journal of Researches during the Voyage of H. M. S. Beagle round the World etc. Second Edition. London 1845. p. 192; — MOSELEY, l. c. p. 554. — Das Berliner physiologische Institut ist durch die Güte einer auf den Falklandsinseln ansässigen Dame, Mrs. ROBERT BLAKE, und des Kaiserlich Deutschen Consuls daselbst, Hrn. F. E. COBB, in den Besitz eines Paares jener jetzt sehr selten gewordenen missbildeten Hufe gelangt. Auch die erfahrensten Anatomen halten sie beim ersten Anblick für Widder- oder Antilopenhörner (Sitzungsberichte der Berliner Akademie. 1885. 1. Hlbbd. S. 3. 4).

20 (S. 414). XENOPHONTIS Opuscula politica equestria venatica etc. Rec. G. A. SAUPPE. Lipsiae 1838. — De Re equestri. cap. IV. 3. 4. p. 213. 214.

21 (S. 414). P. L. COURIER, Oeuvres complètes etc. Paris 1861. p. 397 Note 2.

22 (S. 415). VIRCHOW, Die krankhaften Geschwülste. Dreissig Vorlesungen u. s. w. Bd. II. Berlin 1864—1865. S. 71. 72; — F. BUSCH, Die Osteoblastentheorie auf normalem und pathologischem Gebiet. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. X. 1878. S. 81. 82.

23 (S. 415). Ueber die Gestaltung der Gelenkflächen. Aus dem wissenschaftlichen Nachlasse des verstorbenen L. FICK. Mitgetheilt von A. FICK. REICHERT's und DU BOIS-REYMOND's Archiv u. s. w. 1859. S. 657.

24 (S. 415). ROSENTHAL's Biologisches Centralblatt vom 31. Juli 1881 (I. Jahrg. No. 8) enthält eine Original-Mittheilung von Dr. WILH. ROUX in Breslau unter dem Titel: 'Der Kampf der Teile im Organismus', worin (S. 249) über die Entstehung der Epiphysen-Structur dieselbe Vermuthung hingestellt wird, welche ich im Text angedeutet habe. [Vergl. ROUX, Der Kampf der Theile im Organismus. Ein Beitrag zur Vervollständigung der mechanischen Zweckmässigkeitslehre. Leipzig 1881. S. 186; — JUL. WOLFF, Das Gesetz der Transformation der inneren Architektur der Knochen bei pathologischen Veränderungen der äusseren Knochenform. Sitzungsberichte der Berliner Akademie. 1884. 1. Hlbbd. S. 495.]

25 (S. 415). Ueber Insufficienz der Länge der Muskeln für den Spielraum der Gelenke und über Kautschukmänner. HENLE und PFEUFER, Zeitschrift für rationelle Medicin. 3. R. Bd. XXXIII. 1868. S. 141.

26 (S. 419). Handbuch der Physiologie des Menschen für Vorlesungen. Bd. II. I. Abth. Coblenz 1837. S. 85.

27 (S. 420). Handbuch der Physiologie u. s. w. A. a. O. S. 89.

28 (S. 420). [Nach einer am 12. März d. J. von Hrn. N. Zuntz im Verein mit Hrn. J. Geppert der Berliner physiologischen Gesellschaft gemachten Mittheilung, welche mir noch nicht gedruckt vorliegt, würde die Traube'sche Hypothese sich nicht bewähren, da bei angestrengter Muskelthätigkeit das arterielle Blut vielmehr sauerstoffreicher gefunden wird als in der Ruhe. Sie sahen sich zu der interessanten Vermuthung getrieben, dass bei der Muskelzusammenziehung ein Dyspnoë erzeugender Stoff entstehe.]

29 (S. 420). Archiv für Physiologie. 1881. S. 201.

30 (S. 422). Zoonomie oder Gesetze des organischen Lebens. Aus dem Englischen übersetzt u. s. w. von J. D. Brandis. Hannover 1795. Bd. 1. 1. Abth. S. 347.

31 (S. 423). Vergl. Erste Folge, S. 250.

32 (S. 424). Ueber die Functionen der Grosshirnrinde. Gesammelte Mittheilungen u. s. w. Berlin bei Hirschwald. 1881. S. 22. 23.

33 (S. 424). Sigmund Exner, Untersuchungen über die Localisation der Functionen in der Grosshirnrinde des Menschen u. s. w. Wien 1881. S. 62; — Physiologie der Grosshirnrinde in Hermann's Handbuch der Physiologie. Bd. II. S. 336.

34 (S. 424). Exner in Hermann's Handbuch a. a. O. S. 268. 269.

35 (S. 428). Fechner in den Berichten der mathem.-phys. Classe der Kgl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1858. S. 70.

36 (S. 429). Reise um die Welt . . . auf der Brigg Rurik u. s. w. Adelbert von Chamisso's Werke. 2. Aufl. Bd. I. Leipzig 1842. S. 114. 338.

37 (S. 431). The Variation of Animals and Plants under Domestication. London 1868. vol. II. p. 23. — Darwin führt nach Blumenbach an (Ueber die natürlichen Verschiedenheiten im Menschengeschlechte. Uebersetzt u. s. w. von Gruber. Leipzig 1798. S. 86), dass in Deutschland Juden oft in einer Verfassung geboren werden, welche die Beschneidung gegenstandslos mache; von solchen Kindern heisse es, sie seien „beschnitten geboren". [Hr. Virchow bemerkt hierzu in seiner Abhandlung, über 'Descendenz und Pathologie', dass auch recht oft Kinder von Christen dergestalt beschnitten geboren werden, und bringt noch andere Gründe bei, aus welchen auf Blumenbach's Nachricht nichts zu geben ist (Archiv für pathologische Anatomie u. s. w. 1886. Bd. CIII. S. 213).]

38 (S. 431). William Lockhart, The Medical Missionary in China. London 1861. p. 340. 341.

39 (S. 431). Die künstlich verunstalteten Schädel haben am frühesten zur Erörterung der Frage nach der Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften geführt. Vergl. *Ἱπποκράτους περὶ ἀέρων, ὑδάτων, τόπων.* Traité etc. Par Coray etc. A Paris 1800. t. I. p. CXVI. 72—75. t. II. p. 226; — Blumenbach, a. a. O. S. 159. 160.

40 (S. 432). Darwin, l. c.

41 (S. 432). Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften. 1880. S. 305. 322. — In Zehender's klinischen Monatsblättern für Augenheilkunde, 1880. S. 507, berichtet H. Deutschmann über ein scheinbar ähnliches Vorkommniss. Doch fehlt in seinem Falle gerade das von Darwin betonte Moment der correspondirenden Einseitigkeit des ererbten Defectes.

42 (S. 432). Proceedings of the Royal Society of London. 1860. vol. X. p. 297.

43 (S. 434). Dr. Sachs' Untersuchungen am Zitteraal u. s. w. S. 104.

44 (S. 434). Von meiner Frau als jungem Mädchen in Chile beobachtet.

45 (S. 434). The Principles of Psychology. Second Edition. — Stereotyped. London and Edinburgh 1870. vol. I. p. 418 sq.

46 (S. 434). Vergl. Erste Folge, S. 52. 53. 224.

47 (S. 435). Almanach der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. 20. Jahrg. 1870. Wien 1873. S. 269.

48 (S. 436). Die Perigenesis der Plastidule oder die Wellenzeugung der Lebenstheilchen. Berlin 1870. S. 40. — Auch Hr. Hensen hat sich in seiner Rectoratsrede vom 5. März 1877: 'Ueber das Gedächtniss' (Kiel, 4.), welche schon manchen der hier von mir betretenen Gedankenwege einschlägt, näher, als ich es billigen kann, der Hering'schen Auffassung angeschlossen.

49 (S. 437). The Variation of Animals and Plants under Domestication etc. l. c. p. 357 sq. — Darwin erinnert hier (p. 375) an Buffon's und Bonnet's verwandte Hypothesen, nicht aber an die von Hippokrates a. a. O., gelegentlich der angeblichen Vererbbarkeit von Schädelverunstaltungen geäusserte, welche sich, abgesehen von der Rolle der Zellen in Darwin's Hypothese, völlig mit dieser deckt. [Die Frage nach der Mechanik der Vererbung hat neuerlich angefangen, die ihr gebührende Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen. Vergl. Hensen: 'Die Grundlagen der Ver-

erbung nach dem gegenwärtigen Wissenskreis', in THIEL's Landwirthschaftlichen Jahrbüchern u. s. w. 1885. Bd. XIV. S. 732 ff.; — und VIRCHOW, 'Descendenz und Pathologie', in seinem Archiv für pathologische Anatomie u. s. w. 1886. Bd. CIII. S. 1. 205. 413.

50 (S. 438). Vergl. Erste Folge, S. 355. 356.

51 (S. 440). [Die nähere Begründung dieses Urtheiles über das Schwedische Turnen findet sich in meinen, im Verlage von Georg Reimer erschienenen turnerischen Streitschriften: 'Ueber das Barren-Turnen und über die sogenannte rationelle Gymnastik. Erwiederung auf zwei dem Königl. Ministerium der Geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten abgegebene ärztliche Gutachten.' Berlin 1862; — 'Hr. ROTHSTEIN und der Barren. Eine Entgegnung.' Berlin 1863.]

52 (S. 442). [Dies Urtheil über die Ordnungsübungen hat in turnerischen Kreisen stellenweise böses Blut gemacht (vergl. EULER, in EULER's und ECKLER's Monatsschrift für das Turnwesen mit besonderer Berücksichtigung des Schulwesens und der Gesundheitspflege. 1. Jahrgang. 1882. S. 135). Ich kann aber nur wenig davon ablassen. Die Ordnungsübungen mögen gute Dienste leisten, um mit einer grossen Zahl von Schülern, welche noch nichts können, und für welche es an Geräthen und an Vorturnern fehlt, die Zeit hinzubringen. Ein wohl ausgeführter 'Reigen' mag ein hübscher Anblick, und eine Mannschaft darauf einzuüben, in ihrer Art eine anerkennenswerthe Leistung sein, wenn auch Einer sich darin hervorthun kann, ohne im Stande zu sein, an Reck, Barren oder Schwingel auch nur einfachere Uebungen tadelfrei darzustellen und dazu anzuleiten. Ordnungsübungen zu treiben, wird auch natürlich gesünder sein als Stubenhocken und Skatspielen bei Bier und Tabak. Immer wird der körperliche Nutzen solcher Uebungen für den Einzelnen ein verschwindender sein im Vergleich zu den wirklichen Turnübungen, und ein alter EISELEN'scher Turner wird sich nur schwer daran gewöhnen, darin mehr zu sehen, als eine Spielerei. Auch fehlt es an Beispielen nicht, dass durch zu grosse Ausdehnung der Ordnungsübungen die Turnstunden kräftigeren und energischeren Naturen unter den Knaben langweilig gemacht, ja verleidet worden sind: ein Umstand von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit in dem Augenblick, wo der Sport in seinen verschiedenen anziehenden Gestalten, besonders der 'Wassersport', bei uns anfängt, dem Turnen sehr bedenklich Abbruch zu thun.]

XII

Ueber die wissenschaftlichen Zustände der Gegenwart.

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zur Geburtstagsfeier des Kaisers und Königs am 23. März 1882 gehaltene Rede.[1]

Cognata ad sidera tendit.
Sigill. Reg. Academiae Borussa.

Wenn Friedrich's des Grossen und Leibniz' Gedenktag die Akademie in die Zeiten ihrer ersten Entstehung und ihrer Wiedergeburt versetzen, so lenkt die heutige Feier den Blick auf die Gegenwart.

Wer, seiner Natur nach ein Akademiker alten Schlages, am liebsten fern vom Lärm des Marktes, vom Hader der Agora, ja vom erfreulichen Gedränge des Hörsaales ein beschauliches Leben führte, nur bedacht auf Häufung von Wissensschätzen, Lösung geistiger Aufgaben, Erweiterung des inneren Gesichtskreises: der sehnt sich jetzt wohl manchmal nach der ungestörten Ruhe, dem behaglichen Halbdunkel einer mittelalterlichen Benedictinerzelle. Glückliche Mönche von Monte Casino, von Montserrat! Wohlgeborgen im trüben Gewoge der Völkerfluth, saht Ihr aus Eurer stillen Höhe herab auf die Welt, deren Kampf und Qual Euch nicht anfocht.

Aber längst sind die Pforten gesprengt, gefallen die Mauern. Misstönig bescheint der grelle Tag Gerümpel und Staub in Faust's Studirzimmer. Das unerbittliche Heute duldet kein friedseliges

Traumleben mehr. Wir brauchen keinen Mephisto, uns in's wirkliche Leben zu locken: mit tausend bald derben, bald schmeichelnden Händen packt es uns, und statt des Zaubermantels ist uns das Dampfross genug. Wir haben nur Mühe, diesen Forderungen zu widerstehen; im Strudel, der uns mit sich reisst, unsere Besinnung zu behalten; die uns auferlegte äussere Arbeit zu verrichten, und doch der inneren Arbeit treu zu bleiben, welche unser eigenster Beruf ist. Wir können nicht mehr, wie Unseresgleichen in früherer Zeit, frei persönlichen Neigungen folgen, nur die Gaben pflegen, die etwa ein Gott uns verlieh. Von Kindheit an gehören wir dem Staat. Jede Ausnahmsstellung schwand. Prüfungen, Kriegsdienst, Bürgerpflichten sind Allen gemein; und sogar der Politik sich nicht ganz zu entziehen erscheint als Gebot, mag man auch den unverhältnissmässigen Platz tadeln, den ihre unfruchtbaren Aufregungen, ihre Eintagstriumphe, ihr widriges Parteigezänk im heutigen Culturleben einnehmen.

Und wie wenig erquicklich ist, in mancherlei Hinsichten, dieses Lebens jüngste Gestaltung! Die Hydra krankhaft gereizten Nationalgefühles erhebt rings Haupt um Haupt, und entzweit sogar die bisher als Glieder Einer Gemeinde sich fühlenden Gelehrten verschiedener Länder. Völker, die für ihren Ruhm noch nichts thaten, als gelegentlich sich wacker schlagen, machen laut prahlend den Vorrang solchen streitig, die ein Jahrtausend geistigen Schaffens hinter sich haben. Statt dynastischer, drohen ungleich grässlichere Racen-Kriege; kaum dass Religions-Kriege viel anders als dem Namen nach aufhörten. Wurden nicht die beiden letzten Jahre Zeugen einer Bewegung, deren Schmach wir bei uns für so unmöglich hielten, wie Folter, Hexenprocesse und Menschenhandel? Dabei unterfängt sich sentimentale Ignoranz, deren immerhin wohlmeinendes Treiben sich von verleumderischer Angeberei und sträflichem Hetzen in seiner Wirkung nicht unterscheidet, wissenschaftliche Untersuchungsmethoden als frevelhaft zu brandmarken, welche Robert Hooke im Schoosse der alten *Royal Society*, der gottesfürchtige Haller unbedenklich übten.

Aber auch die neuere Entwickelung des wissenschaftlichen Lebens selber lässt wenig ansprechende Züge erkennen. Bis zum Verschwinden selten ward beim nachwachsenden Geschlecht langathmiges, idealen Zielen aufopfernd zugekehrtes Streben. Auf hohen Ruhm verzichtend bringen tausend emsige Arbeiter täglich zahllose Einzelheiten hervor, unbekümmert um innere und äussere Vollendung, nur bemüht, einen Augenblick die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken und den besten Preis für ihre Waare zu erschwingen. An Stelle edler Hetaerien trat in oft sehr gehässiger Form rücksichtsloser Kampf um's Dasein. Die Einen blicken auf die Anderen mit den Empfindungen von Goldgräbern, jedoch mit weniger Vertrauen, denn in den *Diggings* herrscht eine Art Recht. Wer einen reichen *Claim* erwarb, kann ihn ruhig ausbeuten, ohne dass Andere sich in den Mitbesitz drängen.

Der Strom der Erkenntniss spaltet sich in immer zahlreichere, immer unbedeutendere Rinnsale, und läuft Gefahr, in Sand und Sumpf sich zu verlaufen. In der vorwärts jagenden Hast gilt jeder Stillstand zum Ueber- oder Rückblick für Zeitverlust. Mit der geschichtlichen Betrachtung ging einer der fruchtbarsten Keime des Grossen verloren, der Trieb den erhabenen Vorbildern der Vergangenheit nachzueifern; mit der zusammenfassenden Uebersicht die Möglichkeit, die einzelnen Zweige der Wissenschaft mit einander zu vergleichen, den einen den anderen erhellen und befruchten zu lassen. An Stelle gesunder Verallgemeinerung aber regt sich wieder in Deutschland die erbliche Neigung zu ungezügelter Speculation. Im Abscheu der falschen Naturphilosophie erwachsen, müssen wir erleben, dass das uns folgende Geschlecht, welches wir strenge geschult zu haben glaubten, in Fehler zurückfällt, von denen das Geschlecht vor uns sich zürnend abwandte.

Allgemein endlich klagt man, dass, je freigebiger Laboratorien und Seminare ausgestattet seien, je reichlicher Mittel zu wissenschaftlichen Reisen und Unternehmungen aller Art fliessen, um so gleichgültiger verhalte sich die Jugend gegenüber Schätzen

und Spenden, die zu unserer Zeit, ach! uns so hoch beglückt hätten; und um so seltener werden Erscheinungen, die über die Mittelmässigkeit hinausragen.

Zu diesen bedenklichen Zeichen in der Wissenschaft selber tritt noch die Umgestaltung des menschlichen Daseins durch die neuere Entwickelung der Technik, welche die durch die Entdeckung Amerika's, die Erfindung des Schiesspulvers und der Buchdruckerkunst herbeigeführte weit übertrifft. Die Fülle der dabei in's Spiel kommenden Mittel und Kräfte wirkt durch unzählige Verkettungen auf alle Kreise und Schichten der Gesellschaft zurück, und der endliche Sieg des Utilitarianismus, dessen Lehren ohnehin der Menge stets einleuchteten, scheint nah.

So sieht man für die reine Wissenschaft mit Besorgniss einer schlimmen Zeit entgegen, ohne bestimmte Hoffnung auf baldigen günstigen Umschwung. Fast ist es, als wohnte man einer allmählich unaufhaltsam sich vollziehenden Wandlung bei, wie die Erdoberfläche sie in geologischen Urzeiten erfuhr, wo im Gefolge geographisch-physikalischer und klimatischer Aenderungen eine sogenannte Schöpfungsperiode einer anderen wich, — und die Rolle der untergehenden Schöpfung fiele uns zu. Die Akademien wären gleichsam aus der früheren in die neue Schöpfung vereinzelt herüberragende Gestalten von fortan zweifelhafter Berechtigung zum Dasein, wie Thier- und Pflanzenwelt einige bieten. In der That, man braucht kein sehr feines Ohr, um die missgünstigen Fragen zu vernehmen: Wozu diese starren Formen inmitten eines achtlos daran vorbeirauschenden Lebensstromes? Inmitten allgemeiner Demokratisirung, wozu ein goldenes Buch? Oder, um das epidemische Wort auszusprechen, wozu ein Gelehrten-Ring?

Das sind die Betrachtungen, in denen heut einer der modernen Heraklite sich ergehen könnte, ein Adept jener zum Pessimismus sich zuspitzenden Weltweisheit, welche man als neueste Phase des deutschen Philosophirens preist. Uns Berliner Akademikern wird es vielleicht gestattet sein, bei unseres Stifters Optimismus zu bleiben.

Um den heutigen Zustand der Wissenschaft, des einzelnen Forschers, der gelehrten Körperschaften richtig zu beurtheilen, muss man sich gleichsam aus dem Gewühl der Einzelkämpfe auf eine Höhe begeben, von der man den Gang der Schlacht, den Zusammenhang der fortschreitenden Massen, den sich schliessenden siegreichen Kreis, den sich verwirklichenden Plan übersieht; und eine moderne Völkerschlacht ist schwerer mit dem Blick zu umfassen als ein Homerisches Scharmützel. Vom richtigen Standpunkte zeigt sich dann das tröstliche, ja erhebende Gegentheil dessen, was bei engem Gesichtskreise zum Theil schief und unvollständig erfasst, im Vorigen beklagt wurde. Nie war die Wissenschaft entfernt so reich an den erhabensten Verallgemeinerungen. Nie stellte sie in ihren Zielen, ihren Ergebnissen eine grossartigere Einheit dar. Nie schritt sie rascher, zweckbewusster, mit gewaltigeren Methoden voran, und nie fand zwischen ihren verschiedenen Zweigen lebhaftere Wechselwirkung statt. Endlich nie hatten Akademien überhaupt einen so offenbaren Beruf, und übte wenigstens die unsrige grösseren Einfluss.

So ungerecht ist die Anschuldigung, die heutige Wissenschaft zersplittere sich in Einzelheiten, dass man bis auf NEWTON's Zeit zurückgehen muss, um einem Beispiel einer ähnlichen Erweiterung unserer theoretischen Vorstellungen zu begegnen, wie sie der Lehre von der Erhaltung der Energie und von der Bewegung, die wir Wärme nennen, entsprang. Wie damals der Fall der Körper, die Bewegung der Gestirne, Brechung und Beugung des Lichtes, Capillarität, Ebbe und Fluth als Aeusserungen derselben Eigenschaften der Materie erkannt wurden, so umfasst, durch die Arbeiten unserer Generation von Forschern, jetzt Ein Princip die Gesammtheit der dem Versuch, der messenden Beobachtung und der Rechnung zugänglichen Erscheinungen: Mechanik, Akustik, Optik, den Proteus Elektricität, die Wärme und die spannkräftigen Phaenomene der Gase und Dämpfe. Dies Princip ist nicht nur, wie die allgemeine Schwere, ein gegebener Erfahrungssatz, es trifft zusammen mit der letzten Grundbedingung unseres Intellects.

Daher sein heuristischer Werth; deshalb reicht es weit über den Bereich seiner strengen Bewährung hinaus. Es erlaubt den Aether zu wägen und die Atome zu messen. Der durch die Sonnenstrahlung unterhaltene Kreislauf der Gewässer auf Erden gehorcht ihm wie der durch dieselbe Strahlung bewirkte Kreislauf der Materie durch Pflanze und Thier. Vor- und rückwärts den 'Corridoren der Zeit'[2] entlang führt es den Weg, und beantwortet jene für den Denker sehr praktischen Fragen nach Anfang und Ende der Welt, mit Angabe der Fehlergrenzen, als handelte es sich um Messung im Laboratorium. Aber dieselbe Zauberformel lässt sich auch zu praktischer Auskunft im gewöhnlichen Sinn herbei, und zeigt dem Maschinenbauer, wie er mit der kleinsten Menge Kohle den verlangten Erfolg in Gestalt mechanischer Kraft, elektrischen Stromes oder Lichtes erzielt.

Anorganische und organische Chemie, von Anbeginn geschieden, erkennen jetzt in der Quantivalenz der Atome einen Alles beherrschenden Grundgedanken an.

Wie Mechanik und Physik in der Erhaltung der Energie, die Chemie in der Werthigkeitslehre ihren Leitstern fanden, so wurde das Gebiet des Lebens durch die Descendenztheorie zu Einem Bilde zusammengefasst, welches die unermessliche Gestaltenfülle der Gegenwart mit den unscheinbaren Spuren entlegenster Vergangenheit in einem Rahmen vereint. Der Bann der Cuvier'schen Anschauungen, dem noch Johannes Müller widerstrebend sich fügte, ist gebrochen. An Stelle des leblosen Systemes der älteren Schule schwebt uns jener Darwin'sche Baum vor, in dessen immergrüner Krone der Mensch selber nur ein Zweig ist. Wie zu Sammlungen ausgestopfter oder in Weingeist bewahrter Thiere zoologische Gärten und Stationen, zu Herbarien botanische Gärten, so verhält sich zur älteren Wissenschaft die neue Kunde von Pflanze und Thier, die Biologie. Eine höhere Entwickelungsgeschichte, führt sie durch Palaeontologie und Geologie zurück bis zur feurig flüssigen Jugend unseres Planeten, und reicht hier in der Nebularhypothese der Lehre von der Erhaltung der Energie

die Hand, während Anthropologie, Ethnographie, Urgeschichte den Uebergang vermitteln zur Linguistik, der Erkenntnisstheorie und den historischen Wissenschaften.

Die Lehre von den Lebensvorgängen an sich, die Physiologie schlechthin nach heutigem Sprachgebrauch, hat wenigstens bei uns die Larvenhülle des Vitalismus abgestreift, und sich als angewandte Physik und Chemie entpuppt. Während der ersten Hälfte des Jahrhunderts gaben sich die Physiologen in Deutschland, wie in England und Frankreich zum Theil noch heute, nur mit Morphologie und höchstens Thierversuchen ab; seit einem Menschenalter sind bei uns alle geistigen und instrumentalen Hülfsmittel des Physikers, alle Künste des Chemikers im physiologischen Laboratorium eingebürgert, ja sie erhielten daraus manchen Zuwachs. Nichts beweist besser die rege Wechselwirkung der verschiedenen Wissenszweige in der Gegenwart, als dass Versuche über Urzeugung der Chirurgie zum grössten Fortschritt verhalfen, der ihr seit Ambroise Paré gelang, der Pathologie zur Einsicht in das Wesen der verheerendsten Infectionskrankheit, der Lungentuberculose.

Auch Wissenschaften, deren Kreise früher kaum je sich schnitten, näherten sich einander. Die Spectralanalyse schlug eine Brücke zwischen Astronomie und Chemie. Die Siege der inductiven Methode machten Historiker und Sprachforscher, wie Thomas Buckle und Max Müller, begierig, sich derselben Vortheile zu bemeistern, da sich denn ergab, dass zwischen ihrer Thätigkeit und der des Naturforschers im Grunde kein so grosser Unterschied ist; natürlich nicht, denn Induction ist in der Praxis nur scharfsinnig angewendeter gesunder Menschenverstand. Dem Ineinandergreifen archaeologischer und naturwissenschaftlicher Bemühungen verdanken wir eine grundlegende Errungenschaft der Neuzeit, die von den dänischen Gelehrten Forchhammer, Steenstrup, Thomsen, Worsaae im Verein geschaffene Lehre von den Urzuständen der Menschheit, welche oft reizvoller ist, als wirkliche Geschichte.

Es wäre überflüssig, dies Bild weiter auszumalen. Wie es ist, genügt es zum Beweise, dass nur trüglicher Anschein uns die heutige Wissenschaft in lauter einseitig geführte, gegen einander abgegrenzte Einzeluntersuchungen aufgelöst zeigt, und dass die Behauptung, ihr fehle es an allgemeinen Gedanken, den Wald vor Bäumen nicht sieht. Aber freilich, dass in den nächsten Jahrzehnden nicht gleich wieder Theorien solcher Tragweite an's Licht treten werden, wie Erhaltung der Energie und Abstammungslehre, ist schon deshalb wahrscheinlich, weil kaum eine dritte gleich folgenschwere Theorie denkbar ist. Daher mag sich wohl wiederholen, was Dove etwa von der Mitte des vorigen Jahrhunderts sagt: „Dem Impulse, welchen die Naturwissenschaften zur Zeit „Newton's durch das Zusammenwirken jener grossen Talente er„hielten, entspricht nicht ein ebenso rascher Fortschritt in der fol„genden Periode. Es bedurfte einer Zeit, jene Gedanken, welche „in den verschiedenen Gebieten auf eine so grossartige Weise „angeregt worden waren, zu verarbeiten, sie im Detail der Er„scheinungen zu rechtfertigen, das skizzirte Schema durch den „Inhalt zu erfüllen, welchen schärfere Beobachtungen in immer „grösserem Reichthume darboten.“[3]

Zugleich mit den zu verarbeitenden allgemeinen Gedanken entstanden nun auch noch Untersuchungsmethoden wie Spectralanalyse und Chronoskopie, welche ehedem ganz ungeahnte Aufschlüsse ermöglichen. Den beobachtenden Wissenschaften führen nicht nur der gleichfalls über jeden früheren Begriff gesteigerte Weltverkehr, die so viel häufigeren wissenschaftlichen Reisen eine überschwengliche Fülle neuen Stoffes zu, sondern auch in den zoologischen Stationen erschloss sich ihnen eine für lange Zeit unerschöpfliche Fundgrube. Die in grossem Stil auf den verschiedensten Punkten des alten Culturbodens methodisch betriebenen Ausgrabungen überschütten die Alterthumsforscher mit einem Uebermaass von Funden, welches den Fleiss von Generationen herausfordert.

Was kann da erwünschter sein, als dass Schaaren von

Arbeitern, die sich an Lösung beschränkter Aufgaben genügen lassen, mit rastloser Geschäftigkeit alle Plätze besetzen? Warum soll es nicht im Betriebe der Wissenschaft, wie in dem einer Fabrik, Leute am Schraubstock geben, die vortreffliche Dienste leisten, wenn sie auch nicht wissen, was aus dem Stücke wird, an dem sie feilen, Werkführer, die es einzufügen verstehen, doch über die Bestimmung des Ganzen noch im Unklaren sind, und noch weiter blickende, tiefer eingeweihte Meister?

Was Wunder sodann, dass in der erstaunlich angewachsenen Menge der Berufenen nicht Alle auserwählet und gleich reines Herzens, nicht alle Gäste der Hochzeit werth sind? Ueber Mangel an hervorragenden Talenten bei gehobenem allgemeinem Stande der Bildung klagt auch die Kunst; abgesehen von Zufälligkeiten in der Erzeugung der Talente liegt vielleicht nur Täuschung vor durch die unmerkliche Abstufung so vieler Mitbewerber. Der Ueberfluss an dargebotenen Hülfsmitteln entwerthet diese naturgemäss nach bekannten Gesetzen der Statik der Leidenschaften. Endlich wenn bei bedenklichen gesellschaftlichen Zuständen nicht bloss absolut, sondern auch relativ mehr junge Leute sich finden als sonst, denen Wissenschaft nicht die hohe, die himmlische Göttin ist, sondern eine milchende Kuh: so verschlägt das dem grossen Ganzen wenig. Hier, wie in vielen anderen menschlichen Dingen, sprechen ethische und aesthetische Forderungen leider erst in zweiter Linie mit.

Vielmehr kommt Alles darauf an, dass Etwas, weniger darauf, wie es geleistet werde. Je fleissiger und an je mehr Stellen aus irgend welchen Beweggründen geschafft wird, um so schneller geht die scheinbare Stockung vorüber, um so sicherer und breiter wird für neue grosse Aufstellungen der Grund gelegt. Mag es Jahre dauern oder Jahrzehnde, der Tag erscheint, wo nicht mehr zerstreut durch einen Schwarm vor Allem Erledigung heischender Fragen, die Forschung ihre Kräfte zum Angriff auf die höchsten uns jetzt vorschwebenden Aufgaben sammelt: Was ist Schwere? Was Elektricität? Was der Mechanismus chemischer Verbindung?

Und was die Zusammensetzung der bisher unzerlegten Stoffe? Sie wird sie lösen, denn je unbedingter wir Grenzen des Naturerkennens setzen, um so zuversichtlicher bauen wir auf die Möglichkeit des Erkennens innerhalb dieser Grenzen. Jenseit jener Aufgaben thürmen sich dann andere; und so wiederholt sich in's Unbestimmte der periodische Wechsel im Entwickelungsgange der menschlichen Erkenntniss.

Das unvergleichliche Schauspiel, zu welchem Paris die gebildete Welt im vorigen Herbste lud, zeigte nicht nur, dass trotz dem Völkerzwist die Wissenschaft ihre verbindende Kraft noch übt, sondern es lehrte zugleich besser als alle Worte, dass, wenn die blendende Entfaltung der Technik in der Neuzeit den Sinn für reine Wissenschaft abstumpft, sie anderweitig diesen Schaden tausendfach vergütet. Die elektrischen Apparate von vor dreissig Jahren fasste ein mässig geräumiges Zimmer; die heutigen füllten ein Weltausstellungsgebäude. Zu Hrn. WIEDEMANN's 'Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus' bemerkte EILHARD MITSCHERLICH, nichts zeuge beredter von der Macht des Menschengeistes, als dies mit lauter Thatsachen, welche Physiker schufen, erfüllte Buch. Tief in Gedanken durchwandelte man, dies Wort erwägend, den von elektrischem Licht durchblitzten, von elektrischen Triebwerken durchsausten Zauberpalast der Elysaeischen Felder.

Man spricht von Amerikanismus in unfreundlichem Sinne, indem man damit den cynisch auf den Schild gehobenen Utilitarianismus meint. Aber wer empfand nicht „patriotische Beklemmungen" für das alte Europa bei den Wundern des Telephons, des Phonographen? oder bei der Kunde von der durch ASAPH HALL mit ALVAN CLARK's Objectiven bestätigten Entdeckung der Astronomen von Laputa?[4] Fast kein Jahr vergeht, ohne dass uns die Zeitungen von einer neuen grossartigen Stiftung für Zwecke der reinen Wissenschaft Nachricht geben, welche amerikanischer Bürgersinn durch Privatmittel, wie sie diesseit des Wassers nur England kennt, in's Leben rief. Die Namen ameri-

kanischer Geschichtschreiber, Denker und Sprachforscher werden mit den besten genannt, und sind besonders dieser Akademie werth und theuer. Wir müssen uns an den Gedanken gewöhnen, dass, wie der volkswirthschaftliche Schwerpunkt der civilisirten Welt wohl schon jetzt, nach Art des Schwerpunktes eines Doppelsternes, zwischen Altem und Neuem Continent im Atlantischen Ocean liegt, so auch der wissenschaftliche Schwerpunkt mit der Zeit sich stark nach West verschieben werde. Genug, Europa mag sich hüten, dass seiner Wissenschaft der ihm durch die Chauvins aller Nationalitäten aufgezwungene Militarismus nicht gefährlicher werde, als der amerikanischen der Utilitarianismus.

In einem Punkt indess, darauf können wir wohl rechnen, wird uns die Hegemonie so bald nicht entwunden. Das Zusammenwirken einer in festen Formen stets zur Vollzähligkeit ergänzten, die Gesammtheit des Wissens möglichst vertretenden, vom Staate getragenen Körperschaft, deren Alter und ruhmvolle Vergangenheit ihren Entscheidungen Gewicht verleihen, ist ein auch durch die grössten Mittel und Anstrengungen nicht über Nacht zu schaffendes Moment. Geniale Erfinder, einzelne noch so verdienstvolle Gelehrte und Forscher vermögen im wissenschaftlichen Leben einer Nation eine Akademie nicht zu ersetzen. Natürlich war die Hauptsache, dass das Telephon erfunden wurde; bezeichnend ist doch, dass dessen Erklärung Mitgliedern unserer Akademie vorbehalten blieb.[5]

Zur Zeit der Gründung der älteren Akademien machten diese fast allein die wissenschaftliche Welt aus. In den Universitäten hatten die sogenannten professionellen Facultäten noch ganz die Oberhand über die philosophische, in welcher classische Philologie vorwog. Die Akademien verkehrten wohl unter sich, wirkten aber kaum anders als durch Preisaufgaben auf die ihnen sehr fremd gegenüberstehende Aussenwelt. Auch noch bei den vergleichsweise idyllischen Zuständen der ersten Hälfte des Jahrhunderts durften sie mehr auf Erfüllung ihres inneren Berufes, ihre eigenen wissenschaftlichen Arbeiten sich beschränken.

Bei dem massenhaften Zudrange von Kräften aller Art und jeden Ranges, der atomisirenden Zersplitterung der Arbeit um uns her, bei den ungeregelten Anmaassungen, dem kurzen Gedächtniss, dem überhandnehmenden banausischen Treiben des heutigen Geschlechtes, ward den Akademien neben dem inneren noch ein wichtiger äusserer Beruf. Ihres Amtes ist es, in der Theilung der Arbeit den Zusammenhang, in der Flucht der Tageserscheinungen die Einsicht in das Werden der Erkenntniss zu wahren. Gegenüber den Verlockungen der Technik sollen sie den Reiz der reinen Wissenschaft zur Geltung bringen. Deren Heiligthum, die Methode, ist in ihrer Hut; in Deutschland aber, wo die falschen Götter verworrener Speculation immer wieder willige Baalsdiener finden, liegt ihnen noch besonders ob, diese Götzen, wo sie eingeschmuggelt werden sollten, aus dem Tempel zu werfen und deren Priester von sich zu stossen.

Die nothwendige Ergänzung einer Wirkung der Akademien nach aussen ist nicht minder lebendige Rückwirkung von aussen auf die Akademien, eine Wechselwirkung, zu der es schneller und schlagfertiger Organe bedarf. Solchen Anforderungen „dieser raschen wirbelfüss'gen Zeit" genügten die altehrwürdigen, etwas schwerfälligen Formen nicht, in denen unsere Körperschaft sich seit Jahrzehnden behaglich bewegte. Es versagten den Dienst unsere träg und unregelmässig erscheinenden 'Monatsberichte', welche im Kampf mit zahllosen um Luft und Licht ringenden Fachzeitschriften erstickten.

Die Akademie hat daher in ihren Einrichtungen und ihrem Geschäftsgange ziemlich eingreifende Aenderungen getroffen, welche im vorigen Jahre die Sanction ihres unmittelbaren Beschützers, Seiner Majestät des Kaisers und Königs, erhielten. Sie hat unter Anderem die Zahl ihrer Classensitzungen auf Kosten der Gesammtsitzungen verdoppelt, und um mit der Entstehung neuer Zweige der Wissenschaft einigermaassen Schritt zu halten, die Zahl ihrer ordentlichen Mitglieder um vier erhöht.

Dem schon länger bewährten Beispiel ihrer berühmten Pariser

Schwester folgend entschloss sie sich sodann, nicht ohne Widerstreben, zu einer Art der Veröffentlichung ihrer Verhandlungen, welche durch wöchentliche 'Sitzungsberichte' dem Bedürfniss schnellster Bekanntwerdung der Mittheilungen sowohl von Mitgliedern der Akademie wie von Fremden genügt. Doch bleibt bei unserer Einrichtung die Möglichkeit gewahrt, im gleichen Rahmen auch wie früher ausführlicheren und minder dringlichen Darlegungen einen Platz zu gewähren. Das Aeussere der neuen 'Berichte' soll, wie hoffentlich ihr Gehalt, der ersten wissenschaftlichen Körperschaft des Reiches sich würdig zeigen; und um dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Leserkreise den ihn näher angehenden Theil des Stoffes der 'Sitzungsberichte' in bequemerer Form darzubieten, beschloss die physikalisch-mathematische Classe, einen Auszug aus diesen Berichten unter dem Titel: 'Mathematische und naturwissenschaftliche Mittheilungen' zu veranstalten.

Nicht leicht bleiben gegenwärtig, wenigstens in der Naturwissenschaft, irgend bedeutende und zugängliche Fragen länger unbearbeitet. Stellung von Preisfragen und Krönung der besten Antwort passen daher weniger für unsere Zeit, als die in England immer schon übliche Belohnung hervorragender, schon veröffentlichter Leistungen. Theils wegen des Wortlautes der Vermächtnisse, denen sie die Mittel zu mehreren ihrer Preise verdankt, theils aus anderen Gründen, hat indess die Akademie im Wesentlichen die erste Art der Preisertheilung beibehalten. Nur wird sie fortan in grösseren Zwischenräumen höhere Preise ausschreiben, und wenn eine Preisfrage nicht befriedigend beantwortet wurde, steht es in ihrer Macht, dem Urheber einer nicht über drei Jahre alten hervorragenden Leistung auf gleichem Gebiet die Preissumme als Ehrengabe zu überweisen.

Für das Wesen der Akademie ist es entscheidend, dass sie unter dem Schutze des Staates, dass seine Auctorität hinter der ihrigen steht, soviel dies in wissenschaftlichen Dingen denkbar und wünschenswerth ist. Der Staat bekundet so den Antheil,

den er an der Wissenschaft als solcher, an idealen Bestrebungen nimmt. Er drückt dies zunächst durch die Mittel aus, die er der Akademie zu wissenschaftlichen Zwecken zur Verfügung stellt. Im Getöse der grossen Zeitereignisse fand es zu wenig Beachtung, dass eine der ersten Anwendungen, welche der Preussische Staat von seinen erweiterten Hülfsquellen machte, eine Erhöhung der jährlichen Dotation der Akademie war. Von dem dadurch bewirkten Umschwung in den Verhältnissen der Akademie zeugen die Werke, welche nun fast jährlich auf allen Wissensgebieten mit unserer Unterstützung erscheinen; die Untersuchungen aller Art, von epigraphischen und diplomatischen bis zu mikrographischen und palaeontologischen Studien, zu denen wir die Mittel hergeben; das Dampfschiff der zoologischen Station in Neapel, in dessen Kosten wir uns mit dem Staate theilten. Um die Akademie krystallisirt sind mehrere litterarische Unternehmungen, deren Ruhm auf sie zurückfällt, wie auch Stiftungen und Institute, deren Mittel ihr zu Gute kommen, sofern sie mehr oder minder frei darüber verfügt. Fast nie sind wir ohne mehrere Reisende, die in entfernten Welttheilen in unserem Namen und Auftrage theils sammeln, theils an Ort und Stelle die Natur oder Denkmäler des Alterthums befragen. Die Namen der Reisenden der Humboldt-Stiftung, um nur von dieser zu reden, Hensel, Schweinfurth, Buchholz, Hildebrandt, Sachs, Finsch, Fritsch sind im Munde aller Kundigen, und zum Theil mit äusserst wichtigen Erfolgen verknüpft. Die Akademie wird sogleich die Berichte hören, welche ihr über den Fortgang jener Unternehmungen und die Thätigkeit eines Theiles der ihr verbundenen Stiftungen und Institute nach unserer neuen Geschäftsordnung heute zu erstatten sind. Die Behauptung, dass ihr Einfluss nie grösser war, als in diesem Augenblick, wird durch die stattliche Reihe dieser Berichte vollauf bestätigt.

Die erste aller Akademien, jene platonische, von der unlängst Hr. Curtius an dieser Stelle ein beredtes Bild entwarf,[6] entstand in einem Freistaat. Seitdem brachte kein republikanisches Ge-

meinwesen eine dauernde und bedeutende Schöpfung der Art hervor. Nach Hrn. DE CANDOLLE's Statistik stellte von Mitte zu Mitte des vorigen und dieses Jahrhunderts die Schweiz das relativ grösste Contingent zu den auswärtigen und correspondirenden Mitgliedern der Pariser und Berliner Akademien und der *Royal Society*;[7] sie selber gründete keine Akademie. Der Ursprung der *Royal Society* verliert sich in die Stürme der *Commonwealth*;[8] doch waren es nicht CROMWELL's Puritaner, welche menschlichem Wissen eine Stätte bereiteten, und der Name der jungen Gesellschaft, der auf die anderen gelehrten Vereine Englands, sogar die Göttinger Gesellschaft überging, verräth das Bestreben, sich an monarchische Institutionen anzulehnen. Dass Volksherrschaft Akademien nicht fromme, davon zeugen BAILLY's und LAVOISIER's blutige Häupter, CONDORCET's düsteres Ende. Vollends im socialdemokratischen Staat, der nur das gemeine Nützlichkeitsprincip kennt, wäre für sie kein Platz.

Nicht bloss weil in Preussen Staat und Krone stets Eins waren, führt unsere vom Staat unterhaltene, beschützte und gestützte Körperschaft den Titel einer Königlichen mit besserem Recht als mehrere so sich nennende gelehrte Gesellschaften. Keine von diesen hatte zum Herrscherhause ihres Landes so stätige innige Beziehungen. Der Hohenzollern eigenste Schöpfung, durch gute und böse Zeiten von Preussens Königen auf Händen getragen, zählte die Berliner Akademie sogar deren grössten zu ihren Mitarbeitern. Oft schon wurde hier diesen Erinnerungen freudig dankender Ausdruck gegeben, heut erscheint ein Wort am Platze, welches auszusprechen unser stolzes Vorrecht ist.

In Kaiser WILHELM den sieghaften Helden, den Wiederhersteller des Reiches Deutscher Nation, den Schiedsrichter des Welttheils, den mächtigsten Kriegsherrn und wahren Friedensfürsten, eine der wunderbarsten Gestalten zu preisen, von welchen einst die Geschichte erzählt, ist Anderer Beruf. An uns ist es zu sagen, was geringeren Wiederhall in der Welt findet, aber in den Augen derer, die an Dingen des Geistes theilnehmen, doch auch ein

Lorberblatt in Seinem Kranze bedeutet, — dass auf solcher Höhe des Daseins, im Drange so gewaltiger Staatsactionen, unter dem Druck so verzehrender Sorgen, in der Spannung so weltbewegender Fragen, Kaiser WILHELM, im Geiste Seines Hauses, für Seine Akademie der Wissenschaften stets ein freundlich offenes Ohr gehabt hat.

Anmerkungen.

1 (S. 448). Die Rede erschien zuerst in den Sitzungsberichten u. s. w. 1882. 1. Hlbbd. S. 307; — dann in der Deutschen Rundschau. 1882. Bd. XXXI. S. 267; — und auch noch als besondere Schrift in Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung, 1882.

2 (S. 453). Aus LONGFELLOW's „The day is done" hat der Königliche Astronom von Irland diese kühne Metapher in unser Gebiet übertragen. (ROBERT S. BALL, A Glimpse through the Corridors of Time. Lecture delivered at the Midland Institute, Birmingham, October 24, 1881. — In: The Popular Science Monthly. New York 1882. vol. XX. p. 479.)

3 (S. 455). Die neuere Farbenlehre mit anderen chromatischen Theorien verglichen. Programm vom Kgl. Friedrich-Wilhelms-Gymnasium. Berlin 1836. 4. S. 4.

4 (S. 457). ASAPH HALL entdeckte im August 1877 mit dem Washington Refractor zwei Marsmonde, durch MADAN in Eton Phobos und Deimos getauft, von denen Phobos etwa $^4/_3$ Marsdurchmesser vom Mittelpunkt des Planeten entfernt ihn in etwa $7^1/_2$ Stunden umkreist, während der etwa $3^1/_2$ Durchmesser entfernte Deimos etwa 30 Stunden braucht. Man erinnerte sich sogleich in England, dass durch den seltsamsten Zufall SWIFT in GULLIVER's Reisen die Astronomen der schwebenden Insel Laputa, bei deren Schilderung er sich übrigens als rohen Utilitarier giebt, zwei Marsmonde entdecken lässt, deren einem 3 Durchmesser entfernten er 10, dem anderen 5 Durch-

messer entfernten er $21^1/_2$ Stunden Umlaufszeit zuschreibt (Gulliver's Travels etc. P. III. Chap. III. In: The Works of Dr. JONATHAN SWIFT etc. Edinburgh 1768. vol. V. p. 102. 103).

5 (S. 458). E. DU BOIS-REYMOND, in den Verhandlungen der Berliner physiologischen Gesellschaft, Sitzung vom 30. November 1877 (Archiv für Physiologie, 1877. S. 573. 582); — HELMHOLTZ in den Monatsberichten der Berliner Akademie. 1878. S. 488.

6 (S. 461). Sitzungsberichte der Akademie, 1882. 1. Hlbbd. S. 13.

7 (S. 462). Histoire des Sciences et des Savants depuis deux Siècles. Genève 1873. p. 186.

8 (S. 462). ARABELLA B. BUCKLEY, A short History of Natural Science etc. London 1876. p. 124.

XIII

Die Britische Naturforscherversammlung zu Southampton im Jahre 1882.[1]

Wo kluge Leute zusammen kommen,
Da wird erst Weisheit wahrgenommen.
Goethe, Die Ebbe.

Am 23. August d. J. wurde in Southamptom die zweiundfünfzigste Versammlung der *British Association for the Advancement of Science* eröffnet. Die Versammlung dauert eine Woche, während welcher wie bei der deutschen Naturforscherversammlung allgemeine Zusammenkünfte, Sectionssitzungen, gemeinschaftliche Ausflüge in die Umgegend die Mitglieder vereinen. Diese sind theils aus den verschiedenen Mittelpunkten britischer Wissenschaft herbeigekommene Gelehrte, theils Herren und Damen aus der Stadt und Umgebung, welche für ihr Geld mit freudigem Stolz und lebhafter Theilnahme den Verhandlungen der in ihrer Heimath tagenden berühmten Gesellschaft beiwohnen, theils endlich Gäste vom Festland oder aus Amerika, die mit grossartiger Gastfreiheit willkommen geheissen werden. Die Gesammtzahl der Theilnehmer in Southampton war 1253, worunter 189 Damen.

Die Einrichtungen der britischen und der deutschen Naturforscherversammlung unterscheiden sich in einem wichtigen Punkt. Dort besteht ein ständiger Ausschuss in eigenen Geschäftsräumen (in London, nahe der *Royal Institution)* das ganze Jahr fort, der

über ansehnliche, durch Beiträge der Mitglieder aufgebrachte Geldmittel verfügt, mit welchen er wissenschaftliche Zwecke fördert. An der Spitze des Ausschusses steht der Praesident der Association. Praesident und Ausschuss werden in der Jahresversammlung zugleich mit dem nächsten Versammlungsorte für das zweite darauf folgende Jahr gewählt, beispielsweise 1882 für das Geschäftsjahr 1883—84. Vielleicht beruht auf der so gesicherten Stätigkeit des Verbandes die grössere Lebendigkeit und Bedeutung, welche die britische Versammlung sich im Vergleich zu ihrer älteren Schwester, der deutschen, bisher glücklich erhielt. Den Grossthaten der englischen Medicin gegenüber ist es merkwürdig, dass medicinische Mittheilungen grundsätzlich keinen Platz in den Verhandlungen der Association finden; sie ist nicht, wie unsere deutsche Versammlung, eine Vereinigung von Naturforschern und Aerzten. Die Engländer glauben, dass dies wesentlich zum strengeren Charakter beitrug, den ihre Association sich bewahrte. Bei alledem hört man auch hier viel vom Verfall der Versammlung reden, welche bei der heutigen Entwickelung des Verkehrs und der Wissenschaft nicht mehr zeitgemäss sei. Erreichte auch die heurige Versammlung nicht den Glanz der des Vorjahrs, wo in York das fünfzigjährige Stiftungsfest der Association gefeiert wurde, so zeigte sie doch, dass es mit dem Verfall noch gute Wege hat.

Der deutschen Gelehrtenwelt bot die gegenwärtige Versammlung das besondere Interesse, dass ein Deutscher Praesident war. Der Name Siemens ist mit den wichtigsten neueren Fortschritten der Technik verknüpft. Was unter den deutschen Industriellen Krupp für den Krieg, ist der Collectivname Siemens für den Frieden. Siemens'sche Telegraphendrähte umstricken den Erdball, der Siemens'sche Kabeldampfer 'Faraday' ist fast dauernd beschäftigt, neue unterseeische Verbindungen herzustellen. Siemens'sche Methoden lösen dabei eine Aufgabe, neben der das volksthümliche Problem, eine Nadel in einem Heuschober zu finden, kinderleicht erscheint: die Aufgabe, auf stürmischer See

in einer Tiefe wie das Chamounixthal die Enden eines zerrissenen Kabels aufzufischen. Trotz dem entgegenstehenden Beschlusse des Pariser elektrischen Congresses wird der elektrische Widerstand noch lange nach SIEMENS'schen Quecksilbereinheiten gemessen werden. 'SIEMENS' steht auf unseren Wassermessern, die russische Spirituserzeugung wird durch SIEMENS'sche Apparate zollamtlich controlirt, die deutsche verdankt ihre heutige Vollkommenheit einer SIEMENS'schen Verbesserung des PISTORIUS'schen Apparats. Die SIEMENS'sche Vergoldung und Versilberung, der SIEMENS'sche anastatische Buchdruck bezeichnen eine Stufe in der Entwickelung dieser Industriezweige. SIEMENS'sche Differential-Regulatoren beherrschen den Gang der gewaltigen Dampfmaschinen, welche in Woolwich Englands Waffen schmieden, wie in dem benachbarten Greenwich den der Chronographen, auf welchen der Beobachter den Appuls des Sternes verzeichnet. In aller Techniker Munde sind die SIEMENS'schen Gussstahlwerke und Glashütten mit ihren SIEMENS'schen Regenerativöfen, welche sich die ihnen zuströmende Luft zu fast unbegrenzter Gluth vorwärmen, indem Zufluss- und Abflussrohr periodisch die Rollen vertauschen. In aller Welt Munde sind die SIEMENS'schen Leichenverbrennungen. SIEMENS'sches elektrisches Licht leuchtet überall in Versammlungsräumen, auf öffentlichen Plätzen; bald wird in Treibhäusern SIEMENS'sche Elektrocultur der Länge nordischer Winternächte spotten. Die SIEMENS'sche Gasbeleuchtung macht dem SIEMENS'schen elektrischen Licht Concurrenz. Die SIEMENS'sche elektrisch betriebene Eisenbahn, die bisher nur Lichterfelde mit der Cadettenanstalt, Charlottenburg mit Westend verband, wird in Städten, Tunneln u. s. w. sicher zur Herrschaft gelangen. Der SIEMENS'sche elektrische Schmelztiegel, der in zwanzig Minuten vier Kilogramm Platin verflüssigt, war eins der Wunder der Pariser Ausstellung, von der es hiess, sie sei eigentlich eine Ausstellung SIEMENS'scher Apparate und Erzeugnisse. Daneben sah man eine unerhörte Menge durch den Strom der SIEMENS'schen Dynamomaschine galvanoplastisch niedergeschlagenen Kupfers. Wohin die elektrische

Kraftübertragung durch diese Maschine führen werde, ist noch gar nicht abzusehen. Mit ihrer Hülfe und mittels einer angemessenen Leitung von der Nordsee nach Berlin könnte die in Ebbe und Fluth vergeudete Energie zur Heizung und Beleuchtung der Stadt und zum Befahren der Strassenbahnen dienen.

Der Bewohner der Reichshauptstadt denkt bei dem Namen SIEMENS zunächst nur an seinen Mitbürger, den Dr. WERNER SIEMENS, das Haupt der Firma SIEMENS und HALSKE in der Markgrafenstrasse, Geheimen Regierungsrath im Kaiserlichen Patentamt und Mitglied der Königlichen Akademie der Wissenschaften. Jedermann weiss, wie WERNER SIEMENS seine Laufbahn als ein von seinem Solde lebender Artillerie-Lieutenant begann, allmählich in der wissenschaftlichen Technik Fuss fasste, durch die Zeitläufe begünstigt 1848 mit dem vorzüglichen Mechaniker, jetzigem Stadtrath J. G. HALSKE, eine Telegraphenbauanstalt gründete, und sich bald zu einer der hervorragendsten Berliner Persönlichkeiten, und einer der ersten Auctoritäten in der Elektrotechnik aufschwang. Jedermann bewundert in ihm den genialen Erfinder und mächtigen Organisator. Dem Adel seiner Gesinnung entspricht deren freundliche Milde: lange vor der neuen social-politischen Bewegung trug er für das Wohl seines Arbeitervolkes väterlich weise Fürsorge.

Der Bewohner der Reichshauptstadt weiss auch im Allgemeinen noch, dass die Firma SIEMENS und HALSKE in anderen Hauptstädten Zweigniederlassungen hat, aber von dem näheren Zusammenhange findet sich in weiteren Kreisen selten eine richtige Vorstellung. Liefern die BERNOULLI, die VERNET Beispiele eines durch mehrere Geschlechter erblichen Talentes, so bietet die Familie SIEMENS den nicht minder seltenen Fall, dass mehreren Brüdern dieselbe specifische Begabung zu Theil ward. Die Brüder SIEMENS sind zu Lenthe im damaligen Königreich Hannover als Söhne eines Amtmanns geboren. Doch braucht man nicht anzunehmen, dass in ihnen das Talent des mechanischen Erfindens plötzlich wie durch Urzeugung entstand. Es fehlt nicht an Spuren,

dass schon früher in der Familie väterlicher- und mütterlicherseits bedeutende technische Begabung vorhanden war. Man hat die Brüder SIEMENS, als eine über Europa verbreitete Sippe von Königen der Technik, den Söhnen der LAETITIA BONAPARTE verglichen, und WERNER SIEMENS die Rolle NAPOLEON's zugeschrieben; doch ist der Vergleich mindestens in Einem Punkte falsch: der Kaiser vermochte, WERNER SIEMENS brauchte seinen Brüdern nichts von seinem Geiste einzuflössen.

Die oben aufgezählten SIEMENS'schen Leistungen sind das gemeinsame Werk namentlich der drei Brüder WERNER, WILLIAM und FRITZ, deren Antheil an den einzelnen oft kaum zu sondern ist. Unter den SIEMENS'schen Brüdern aber ragt der in England lebende Dr. C. WILLIAM SIEMENS so hervor, dass schwer zu sagen ist, wem von beiden, ihm oder WERNER, der Vorrang gebühre. Die Deutschen halten an WERNER fest, die Engländer möchten WILLIAM höher stellen. Da sie aus dessen deutscher Nationalität kein Hehl machen, wollen wir nicht mit ihnen hadern, sondern nach GOETHE's Wort über sich und SCHILLER uns freuen, „dass überall ein paar Kerle da sind, worüber wir uns streiten können".

WILLIAM SIEMENS, 1822 geboren, besuchte wie WERNER das Catharineum zu Lübeck, aus welchem damals auch EMANUEL GEIBEL, ERNST und GEORG CURTIUS hervorgingen. Nachdem er in Göttingen unter WÖHLER studirt hatte, begann er, das Beispiel seines sechs Jahre älteren Bruders vor Augen, seine Laufbahn als Erfinder. Es war die Zeit, wo die durch DE LA RIVE an die Stelle der kostspieligen und gesundheitsgefährlichen Quecksilbervergoldung gesetzte galvanische Vergoldung sich allgemein verbreitete, und mit einem von WERNER und ihm erprobten Verfahren und einigen Pfunden Sterling in der Tasche ging WILLIAM SIEMENS 1843 nach England, um das neue Verfahren ELKINGTON anzubieten, welcher durch Ankauf aller Methoden sich das Monopol der galvanischen Vergoldung und Versilberung zu sichern suchte. In einem voriges Jahr in Birmingham gehaltenen Vortrage[2] hat WILLIAM SIEMENS selber in launiger doch ergreifender

Weise seine ersten strauchelnden Schritte in dem Lande der Energie und der mechanischen Naturbeherrschung geschildert, das ihm eine zweite Heimath werden sollte.

Von ELKINGTON, wie ihm däuchte, als ein Kroesus entlassen, kehrte er diesmal noch nach Deutschland zurück. Doch schon das nächste Jahr sah ihn wieder in England, bemüht, dem Differential-Regulator für Dampfmaschinen Eingang zu verschaffen. Von nun an ward er mehr und mehr drüben heimisch. Gewissen nordbritischen Typen eine verwandte Natur, fand er sich dort überraschend schnell zurecht und zu Hause, heirathete eine schottische Dame, und schritt von Stufe zu Stufe fort in der Anerkennung seiner Adoptivlandsleute, welche über seinen grossen Eigenschaften als Erfinder und schöpferischer Geschäftsmann ihrer nativistischen Sprödigkeit vergassen. Endlich fand er sich nach seinem Wahlspruch „durch eigene Kraft" an der Spitze der grossartigsten Fabrikanlagen, von deren Bedeutung es einen Begriff giebt, dass das LANDORE-SIEMENS'sche Stahlwerk zu Swansea wöchentlich tausend Tonnen (eine Million Kilogramm) Gussstahl liefert. Mit den Brüdern WERNER und CARL und Hrn. HALSKE aber gründete er unter der Firma *Siemens Brothers* die Fabrik elektrischer Kabel zu Woolwich, welche sich den grössten Unternehmungen gewachsen gezeigt hat.

Solche Thätigkeit hätte wohl die Kräfte der Meisten vollauf beansprucht, und ihre materielle Frucht wäre wohl geeignet, zu behaglichem Ausruhen in englischem Wohlleben zu verführen. Bei WILLIAM SIEMENS jedoch brach, je höher er als Techniker stieg, um so stärker der ideale deutsche Sinn durch. Seine praktischen Erfolge ruhten stets auf tiefem und sicherem wissenschaftlichen Grunde. Die Lehre von der Erhaltung der Energie, die mechanische Wärmetheorie, verdanken ihm wichtige Bereicherungen. Die jüngste Arbeit des Stahlfabrikanten und Elektro-Ingenieurs WILLIAM SIEMENS behandelt eine der erhabensten Fragen der speculativen Physik. Ist es wahr, dass die Sonne unaufhaltsam erkalten müsse? Ist keine Aussicht da, das jüngste Gericht der

ewigen Eiszeit abzuwenden, womit der zweite Hauptsatz der Thermodynamik unsere Erde in endlicher Zeit bedroht? WILLIAM SIEMENS hat eine Art erdacht, wie der in den Weltraum sich zerstreuende Wärmevorrath der Sonne fortwährend wenigstens zum Theil erneuert werden könnte. Er stellt sich vor, dass von dem Aequatorialgürtel der Sonne tangential ausgeschleuderte Materie durch die Sonnenstrahlung dissociirt werde, um in die Sonnenpole zurückzustürzen und dort wieder zu verbrennen.[3]

Dieser Verbindung von Theorie und Praxis, wie sie auch WERNER SIEMENS auszeichnet, und wie sie seit ARCHIMEDES bei allen grossen Mechanikern stattfand, entsprang die leitende Stellung, welche WILLIAM SIEMENS in den wissenschaftlich-technischen Kreisen Englands einnimmt. 1859 naturalisirt, wurde er 1862 Mitglied der *Royal Society*, deren *Council* er zwei Mal angehörte. Er war Vorsitzender der Gesellschaft für elektrische Telegraphie und der *Institution of Mechanical Engineers*, sass im *Council* der *Institution of Civil Engineers*, wurde nach Landessitte in Oxford zum D. C. L. *(Doctor of Civil Law)*, in Glasgow und Dublin zum LL. D. *(Legum Doctor)* ehrenhalber promovirt u. s. w. So kam es schliesslich, dass wir unseren Landsmann jetzt als Praesidenten der *British Association* begrüssen durften, eine um so höhere Auszeichnung, als die Wahl zu diesem Ehrenamte von einer freien Vereinigung von Gelehrten ausgeht, welche den verschiedensten wissenschaftlichen Gebieten angehören, sehr verschiedene Lebensstellungen einnehmen und von den verschiedensten Punkten des Vereinigten Königreiches herbeikamen.

Es wäre zu wünschen gewesen, dass eine grössere Zahl deutscher Naturforscher diesmal der Einladung der Association entsprochen hätte, um die Theilnahme zu bekunden, mit welcher sie auf die ihrer Einem im Auslande dargebrachte Huldigung blicken. Es waren aber ausser dem den Brüdern SIEMENS seit langer Zeit befreundeten Berichterstatter und WERNER SIEMENS selber, nur CLAUSIUS aus Bonn, der berühmte Begründer der Thermodynamik, und der Geologe GERHARD VOM RATH ebendaher

erschienen. Von in England lebenden Deutschen hatten sich eingefunden die HH. Alexander Siemens, Obach, Gadow; Dr. Günther war mit der Umsiedelung seiner Fische vom British Museum nach dem neuen Sammlungsgebäude in South Kensington beschäftigt. Max Müller, dem Sprachforschung Naturwissenschaft ward, fehlte ebenfalls. Auch sonst war die Versammlung von Ausländern nicht zahlreich besucht. Der Chemiker Baumhauer aus Harlem vertrat Holland, der Heliophysiker S. P. Langley aus Pittsburg in Pennsylvanien die Vereinigten Staaten. Die französischen Gelehrten hatten gerade um dieselbe Zeit ihren eigenen Congress in La Rochelle.

Die englische Wissenschaft war glänzend vertreten. Vermisste man ungern die grossen Namen des älteren Geschlechtes, wie Sir George B. Airy, Richard Owen, Sir Edward Sabine; waren Frankland, Huxley, Burdon Sanderson, Stokes ausgeblieben; hatte Tyndall seine Lüsgenalp nicht verlassen mögen: so war doch in Southampton ein Kreis der ausgezeichnetsten britischen Gelehrten aller Fächer beisammen, im Gegensatz zu den deutschen Naturforscherversammlungen, welche von Sternen erster Grösse oft ganz verlassen sind. Einzelne hervorzuheben ist misslich, wo der Zufall persönlicher Begegnung bei der Auswahl mitspielt. Viele Mitglieder waren in Begleitung ihrer Damen gekommen.

Die Stadt selber hatte sich zum zweiten Besuche der Association — schon 1846 tagte diese hier — reich mit Flaggen geschmückt, worunter auch die deutschen Farben häufig waren. Ihre Lage ist nicht eben malerisch, aber um so bedeutender. Ein langer Seearm, Southampton Water, in welchen zwei Flüsse, Itchen und Test, sich ergiessen, ragt von der englischen Südküste nach Nordwest in das Land hinein. Vor seiner Mündung liegt die Insel Wight mit ihrer Fülle von Reizen aller Art. Der westliche Canal zwischen ihr und der Südküste heisst Solent, und führt, den aus der See starrenden Kreidenadeln an der Westspitze der Insel vorbei, in den atlantischen Ocean, der östliche heisst Spithead und öffnet sich auf die Rhede von Portsmouth. Hier

zeigt man die Stelle, wo, gerade in den Tagen der Versammlung (am 29. August) vor hundert Jahren, das vor Anker liegende Linienschiff 'Royal George' bei ruhiger See durch einen nie aufgeklärten Umstand mit Mann und Maus kenterte. Erst die elektrischen Sprengmethoden der Neuzeit beseitigten das der Schifffahrt gefährliche Wrack. Von den lieblichen Höhen der Insel überschaut diese Gewässer das Meerschloss der Königin Victoria, Osborne House. Prinz Leopold, Herzog von Albany, der Königin jüngster Sohn, lag hier leider krank während der Dauer der Versammlung, der er seine Mitwirkung als Vorsitzender des örtlichen Ausschusses zugesagt hatte.

Bei der Nennung von Southampton steigt unwillkürlich in uns auf das Bild des modernen Emporiums mit seinem Mastenwald und den rauchenden Schloten seiner Dampferflotte. Wegen der Entfernung der Docks bekommt man jedoch in der Stadt wenig vom Seeleben zu sehen. Wie erstaunt dagegen der in englischer Geschichte minder Bewanderte vielfach auf Trümmer zu stossen, welche ihn belehren, dass er auf uraltem Culturboden wandelt. Die Hauptstrasse — Highstreet — unterbricht ein grauer phantastischer Thorbau unbekannten Ursprunges, Bar Gate genannt, ein Mittelding zwischen Porta nigra und dem ehemaligen Temple Bar. Die Geschichte Southamptoms reicht bis zur Römerzeit hinauf. Ein in der Umgegend ansässiger Herr, Mr. M'Naghten, lud eine ausgewählte Gesellschaft zur Besichtigung der auf seiner Besitzung Bittern Manor House aufgedeckten Alterthümer ein. Am Aestuarium des Itchen, auf englisch grünem Rasengrund, erhebt sich ein Tempelchen zum Schutz eines jener Mosaikfussböden, welche ein sprechendes Wahrzeichen römischer Cultur sind. Es wird angenommen, dass hier ein römisches Castell Clausentum stand.

Fremdartiger als diese Spuren der römischen Legionen berührt das in Southampton lebendige Andenken an den Dänenkönig Kanut, nach welchem sogar eine Strasse heisst. Die doppelte Fluthwelle, welche vier Mal täglich das Southampton Water

durcheilt, so dass in zwei Stunden Abstand zwei Mal nacheinander Hochwasser ist, soll es gewesen sein, durch deren Unaufhaltsamkeit dieser grausame aber sichtlich philosophische Fürst seine schmeichelnden Höflinge *ad absurdum* führte. Wem ein als Rest von KANUT's Palast bezeichnetes Gemäuer kein sicherer Beweis für die Richtigkeit dieser Angabe erschien, der musste sich bei anderer Gelegenheit, bei einem Ausfluge nach New Forest, doch der Evidenz fügen, als man ihn an den Stein führte, welcher an der Stelle der Eiche steht, von deren Stamm Sir WALTER TYRREL's Pfeil abglitt, und statt des Hirsches König WILLIAM RUFUS, den röthlich gelockten Sohn WILHELM's DES EROBERERS, erlegte. Das war die von UHLAND nach einer etwas verschiedenen Version besungene 'Jagd von Winchester'.

Nicht viel jünger als die Normannenherrschaft ist die seit dem dreizehnten Jahrhundert ununterbrochene Reihe der Mayors von Southampton, deren gegenwärtiger Nachfolger, Mr. W. H. DAVIS, die Stadt bei der Association vertrat. An zwei Nachmittagen empfingen der Mayor und seine liebenswürdige Mayoress, von blühenden Kindern umgeben, die Mitglieder in dem hier Audit-House genannten Rathhause; an zwei Abenden in den dazu passend umgestalteten Räumen des städtischen Sammlungsgebäudes, der *Hartley Institution*, wobei es an Musik, Gesang und Tanz nicht fehlte. Wie bei den Londoner Conversaziones, die wir wohlthun würden in Berlin einzuführen, war hier eine Fülle wissenschaftlicher und technischer Sehenswürdigkeiten ausgestellt. Darunter befand sich das Modell der von Messrs. JOHN FOWLER und BAKER über den Frith of Forth bei Edinburgh geplanten Stahlbrücke, welche weitaus das grösste derartige Bauwerk sein wird, da ihre Gesammtlänge anderthalb englische Meilen, die Spannweite ihres mittleren Bogens 1700 engl. Fuss, über ein halbes Kilometer, seine Höhe über der Fluth 150 Fuss betragen soll. Das in gleichem Maassstab ausgeführte Modell der einst angestaunten Britannia-Röhrenbrücke nach Anglesea über den Conwaybusen und die Menaistrasse nahm sich daneben aus wie neben einer Rhein-

brücke eine Brücke über die Spree. Möge die Forthbrücke sturmfreier ausfallen als grausen Andenkens die über den Frith of Tay.

Alle Zuvorkommenheit der städtischen Körperschaften, alle Bemühungen des örtlichen Ausschusses waren nicht im Stande gewesen, dem Uebelstand abzuhelfen, welcher für die Versammlung aus dem Mangel an einem oder mehreren grossen öffentlichen Gebäuden entsprang, worin die Gesellschaftsräume und die Säle für allgemeine und Sectionssitzungen hätten unter einem Dache vereint, oder in wenige natürliche Gruppen vertheilt werden können. Die allgemeinen Versammlungen fanden in dem etwas niedrigen Skating Rink statt. In Deutschland wäre der Aufenthalt in dem dichtgefüllten Raume bald unerträglich geworden; nicht so in England, wo Niemand den mit kräftiger Lüftung verbundenen Zug scheut, und gute Luft die erste Sorge ist. Die Sectionen waren in Schulräumen, Bethäusern u. dgl. m. weithin zerstreut, ja versteckt. Bei der herrschenden Witterung, welche der Beschreibung des Narren im Schlussliede von 'Was Ihr wollt' nur zu sehr entsprach, war es daher nicht ganz leicht, in den verschiedenen Sectionen zu hospitiren. Dass sonst für den Verkehr, auch durch telephonische Verbindung, musterhaft gesorgt war, bedarf nicht der Erwähnung.

Eine anziehende Eigenthümlichkeit der britischen Naturforscherversammlungen ist die starke Betheiligung der Damen, welche nicht nur zu den allgemeinen und gemeinfasslichen Vorträgen, sondern auch zu den Sectionsverhandlungen sich zahlreich einfinden, dem, welcher die Vorlesungen in der *Royal Institution* kennt, freilich ein gewohnter Anblick. Es ist sehr leicht zu behaupten, dass Frauen von Thermo- und Elektrodynamik, Sonnenphysik und Valenztheorie schliesslich doch nichts begreifen, dagegen dürfte es sehr schwer sein zu beweisen, dass von solchen Dingen zu hören und sich von männlichem Forschungsgeist anwehen zu lassen, ihnen nicht ebenso nützlich sei, wie in Musik und etwas Kunstgeschichte weichlich schwärmend aufzugehen.

Eine andere Sitte der Engländer, welche dem deutschen Gast auffällt, sind die *Votes of thanks.* Nach einem allgemeinen Vortrag ertheilt der Vorsitzende einem der Sache näher stehenden Mitgliede das Wort zum Antrage: die Versammlung möge dem Redner ihren Dank für seine Leistung zollen. Der Aufgeforderte lässt sich über die Verdienste des Redners im Allgemeinen, seine besondere Befähigung zur Behandlung des Gegenstandes, den Werth und die Schönheit seines Vortrages weitläufig aus. Nicht selten auch ergreift er die Gelegenheit neben diesen schmeichelhaften Dingen seine abweichende Meinung im einen oder anderen Punkte geltend zu machen. Dabei hat es sein Bewenden nicht; ordnungsmässig erhält noch ein Zweiter das Wort zur motivirten Unterstützung des Antrages, und setzt womöglich einen Trumpf darauf. Nun bricht die Versammlung in Beifallssturm aus, wofür sich der Redner mit einigen bescheidenen Worten bedankt. Offenbar verträgt das starke Selbstgefühl des Engländers mehr öffentliches Lob, als dem Deutschen behaglich wäre, dessen blöde Natur bei manchmal so derber Berührung sich beschämt in ihr Schneckenhaus verkröche. Es ist wohl anzunehmen, dass die Sitte öffentlicher Anpreisung von Angesicht zu Angesicht sich von der politischen Wahlbühne in die wissenschaftlichen Versammlungen fortgepflanzt habe.

Eine englische Zuhörerschaft verharrt übrigens nicht wie eine deutsche bei wissenschaftlichen Vorträgen in stummer Passivität, sondern giebt ihr beifälliges Verständniss unmittelbar durch Händeklatschen und Pochen kund. Auch wenn ein Versuch misslingt, giebt sie dem Experimentator durch dieselben Zeichen, welche dann fast ironisch klingen, zu verstehen, dass sie ihm den Misserfolg nicht verdenkt. Man gewöhnt sich als Redner leicht an diese freundliche Rückwirkung seitens der Zuhörer; doch ist die Frage, ob solche Demonstrationen auch in unseren Universitätsvorlesungen am Platze sind, wo sie neuerlich angefangen haben, sich einzubürgern.

Ueber die Eröffnung der Versammlung zu Southampton warf

ein tragisches Ereigniss seinen Schatten. Unter den jüngeren englischen Biologen ragte Francis Maitland Balfour um Hauptesläge hervor. Durch Anton Dohrn in der zoologischen Station zu Neapel in Entwickelungsgeschichte und allgemeine Morphologie eingeführt, hatte er dies weite Gebiet mit vielbewunderter Energie, Schärfe und Umsicht bewältigt, und mit neuen Thatsachen und Gedanken bereichert. Auch seine äusseren Erfolge waren die glänzendsten: Cambridge hatte eigens für ihn eine Professur der thierischen Morphologie gegründet. Er sollte als einer der beiden Generalsecretäre der Association fungiren. Einen Monat vor der Versammlung kam die Nachricht, dass Balfour's zerschmetterte Leiche am Fuss der unbezwungenen *Aiguille blanche de Penteret,* in der Montblanc-Gruppe, gefunden worden sei, zu deren Besteigung er ausgezogen war, nachdem er, wie es heisst, sein Testament gemacht hatte. In den seinem Andenken gewidmeten schmerzlichen Nachrufen wurde das gewaltsame Ende des dreissigjährigen Forschers, der im natürlichen Lauf der Dinge noch ein Menschenalter fruchtbarer Arbeit vor sich sah, dem Erlöschen der glorreichen Leuchte englischer Wissenschaft, Charles Darwin's, entgegengestellt, welcher zu seinem vollbrachten Tagewerk etwas Wesentliches wohl kaum noch hinzufügen konnte. Uns muss Balfour's Tod an die Cevedale-Katastrophe erinnern, welche vor vier Jahren Carl Sachs' gleich hoffnungsvolle Laufbahn noch früher abschnitt. Möchte Balfour das letzte Opfer des '*κακόηθες scandendi*' bleiben, wie Mr. T. W. Hinchliff, einer der Veterane des Londoner Alpenclubs, Juvenal parodirend, den wahnsinnigen Hang bezeichnet, Höhen zu erklettern, bloss um oben gewesen zu sein.[4]

Die öffentlichen Verhandlungen zu Southampton begannen am 23. Abends damit, dass Sir John Lubbock, der sinnreiche Beobachter des Insectenlebens, als vorjähriger Praesident sein Amt dem neuen Praesidenten abtrat, worauf dieser seine Eröffnungsrede verlas. William Siemens hat sich die englische Kunst gemeinfasslicher, doch innerlich strenger, einfacher, doch

fesselnder Darstellung in hohem Grade angeeignet. Es wäre unmöglich, von seiner ausgedehnten und naturgemäss nur lose, wenn auch kunstvoll geknüpften Darlegung hier ein einigermaassen entsprechendes Bild zu geben. Jeden denkbaren Punkt leicht doch treffend berührend, den Zusammenhang zwischen Wissen und Können fortwährend betonend, den Blick gerichtet auf die höchsten Ziele menschlicher Macht und Wohlfahrt, beschritt der Redner ziemlich das ganze Gebiet der wissenschaftlichen Technik, soweit es sich darin um Verwerthung der Energie in Gestalt von mechanischer Arbeit, Licht und Wärme handelt, indem er zugleich, rechts und links ausschauend, manche nicht unmittelbar auf seinem Wege liegende neue Errungenschaft zur Sprache brachte. Am Allgemeinsten dürfte seine Auseinandersetzung über die Zukunft des Leuchtgases interessiren.

„Setzt man," sagte er, „die Kosten der elektrischen und der Gasbeleuchtung gleich, so wird es im einzelnen Falle von Bequemlichkeitsrücksichten abhangen, welche von beiden den Vorzug verdient; doch glaube ich, dass die Gasbeleuchtung als Freundin des armen Mannes ihren Platz behaupten wird. Das Leuchtgas ist für den Handwerker von höchstem Werth; es erfordert kaum irgend welche Aufsicht, wird zu festem Preise geliefert, und verbreitet mit freundlicher Helle zugleich behagliche Wärme, welche oft ein Feuer im Kamin erspart. Zudem glaube ich die Behauptung wagen zu dürfen, dass die Zeit nicht fern sei, wo Reich und Arm vielfach zum Leuchtgase als dem bequemsten, reinlichsten und wohlfeilsten Brennmaterial greifen werden, und wo rohe Steinkohle nur noch in dem Schacht oder der Gasfabrik zu sehen sein wird. In allen Fällen, wo eine Stadt nicht über etwa 30 englische Meilen von der Grube liegt, können die Gaswerke mit Vortheil an der Mündung des Schachtes oder noch besser an dessen Grunde angebracht werden, wodurch aller Transport von Kohle vermieden und das Gas vermuthlich ausreichende Steigkraft erlangen würde, um es nach seinem Bestimmungsorte zu treiben. Die Möglichkeit, brennbares Gas durch

so lange Röhren zu leiten, wurde in Pittsburg bewiesen, wo natürliches Gas aus dem Steinöldistrict in grosser Menge angewandt wird."

Die Nebenerzeugnisse der Leuchtgasbereitung — Farbstoffe, Ammoniak, Theer, Kreosot, Carbolsäure, Coak — erreichen in England jährlich einen Werth von rund £ 8,370,000, d. h. von fast £ 3,000,000 mehr als der Werth der rohen Kohle betrug.

„Indem wir rohe Kohle als Brennmaterial verwenden," fuhr der Redner fort, „gehen nicht bloss diese werthvollen Producte ganz verloren, sondern an ihrer Stelle werden wir mit jenen halb gasförmigen Nebenerzeugnissen in der Atmosphaere beschenkt, welche den Bewohnern Londons und anderer grossen Städte nur zu gut als Rauch bekannt sind. Prof. Roberts hat berechnet, dass der Russ in dem an einem Wintertage über London lagernden Trauermantel sich auf fünfzig Tonnen (fünfzigtausend Kilogramm) beläuft, und dass das der unvollkommenen Verbrennung der Kohle entsprungene Kohlenoxyd, ein tödtliches Gift, mindestens das Fünffache beträgt. In einer der Königlichen Gesellschaft in Edinburgh voriges Jahr mitgetheilten interessanten Abhandlung zeigte überdies Mr. Aitken, dass der feine von der unvollkommenen Verbrennung der Kohle herrührende Staub bei der Nebelbildung wesentlich betheiligt ist, indem jedes der festen Theilchen Wasserdampf an sich zieht.[5] Diese Nebelkügelchen werden noch besonders klebrig und unangenehm durch die Beimischung von Theerdampf, einem anderen Erzeugniss der unvollkommenen Verbrennung der rohen Kohle, welches besser in den Färbereien verwerthet worden wäre. Der verderbliche Einfluss des Rauches auf die öffentliche Gesundheit, die grossen Unbequemlichkeiten, die er für den Einzelnen mit sich bringt, und die bedeutenden Kosten, die er mittelbar durch Zerstörung unserer Denkmäler, Gemälde, Mobilien und Kleidung verursacht, werden jetzt anerkannt, wie der Erfolg der neulichen Rauchbeseitigungs-Ausstellungen *(Smoke Abatement Exhibitions)* beweist. Das wirksamste Mittel bestände in der allgemeinen Anerkennung der Thatsache,

dass, wo immer Rauch entsteht, Brennmaterial vergeudet wird, und dass alle von uns bezweckten Heizwirkungen, von der gewaltigsten bis zum häuslichen Kaminfeuer, ebenso vollkommen und dabei wohlfeiler erreicht werden können, ohne dass irgend ein Theil des Brennmaterials unverbrannt in die Atmosphaere gelangt. Dies höchst wünschenswerthe Ziel kann durch den Gebrauch des Gases zu allen Heizzwecken mit oder ohne Hinzufügung von Coak oder Anthracit erreicht werden."

Wie verschieden auch die englischen und die Berliner Verhältnisse sein mögen, diese Aufstellungen dürften doch geeignet sein, unsere Aufmerksamkeit zu fesseln im Augenblick, wo Berlin, nachdem es kaum die sprichwörtliche Schmach seiner Rinnen los ward, auf dem besten Wege ist, sich den ekelhaftesten Dunstkreis zu bereiten. Mit dem Wassergas haften an den Russflocken oder 'Schwärzchen' die in der Luft schwebenden mikroskopischen Krankheitskeime, unter anderen gewiss die der Koch'schen Tuberkelbacillen, welche übrigens in der anatomisch-physiologischen Abtheilung der Association gebührende Würdigung fanden. Möglicherweise hing die grosse Häufigkeit der Lungentuberculose in England zusammen mit der Russwolke, in die es dauernd gehüllt war, womit die verhältnissmässige Immunität der Küstenbevölkerung stimmen würde. Es wäre gar nicht zu verwundern, wenn diese verheerendste der Infectionskrankheiten dort bei abnehmender Unreinheit der Luft seltener, bei uns in dem Maass häufiger würde, wie wir unsere Atmosphaere mit den Nebenerzeugnissen schlechter Heizanlagen verunreinigen.

Aus der Rede des Praesidenten sei noch die wichtige Rolle erwähnt, welche er einer neuen Art, das edelste Metall, das Eisen, zuzubereiten, im künftigen Schiffsbau zuschrieb. Diese Eisenart wird als *mild Steel* bezeichnet, doch würde man irren, stellte man sich darunter ungehärteten Stahl vor. Milder Stahl ist kein Stahl, sondern vielmehr Eisen mit so wenig Kohle, dass es nicht mehr gehärtet werden kann, dafür aber die bekannte ungemeine Zähigkeit des Meteoreisens annimmt, an welchem die

beste Feile erlahmt. Der milde Stahl, obschon als kohlefrei sehr strengflüssig, wird doch gegossen, daher sein deutscher Name Flusseisen im Gegensatz zum kohlereichen, leichtflüssigen, spröden Gusseisen, und weiterhin durch Zug und Druck verarbeitet. Es mag nicht sehr interessiren, dass aus Flusseisen ein Schiffsrumpf ein Fünftel leichter gemacht werden kann, als aus gewöhnlichem Eisen, daher er ein Fünftel des Gewichtes des letzteren mehr zu tragen vermag. Was aber jeder gern hören wird, ist, dass diese Erfindung die jetzt vielleicht grösste Gefahr zur See, die des Zusammenstosses mit einem anderen Schiffe, sehr vermindert, indem Schiffswände von Flusseisen ohne Spur von Riss mehrere Fuss tief eingedrückt werden können.

Die deutsche Naturforscherversammlung war bekanntlich zuerst ungegliedert. Alexander von Humboldt brachte bei der denkwürdigen Berliner Versammlung im Jahr 1828 die Eintheilung in Sectionen zu Wege, deren Nutzen für die fachwissenschaftlichen Zwecke in die Augen springt. Die *British Association* zerfällt in sieben Sectionen, deren jede ihren schon das Jahr vorher gewählten Praesidenten hat. Seit bei der Versammlung in Aberdeen im Jahre 1859 Sir Charles Lyell die Arbeiten der geologischen Section mit einem Bericht über die von Boucher de Perthes in den Kieslagern des Sommethales entdeckten Feuersteinwaffen einleitete, ward es Sitte, dass jeder Sectionspraesident, gleich dem Praesidenten der Gesammt-Association, seine Eröffnungsrede hält. Die verschiedenen Praesidenten entledigen sich, wie man gleich hören wird, dieser Verpflichtung in sehr verschiedener Form; immerhin liefert die Gesammtheit ihrer Reden ein wenn auch unvollständiges, doch reiches und belebtes Zeitbild der englischen Meinungen, Anschauungen, Kenntnisse in den verschiedenen Zweigen des Naturwissens.

In der Section (*A*) für Mathematik und Physik erörterte der ausgezeichnete messende Physiker Professor Lord Rayleigh aus Cambridge, der unter dem britischen Adel die Tradition Lord Cavendish's und Lord Rosse's fortsetzt, die beiden einander ent-

gegenstehenden und ergänzenden Wege der physikalischen Forschung, den experimentellen und den rechnend-theoretischen. Wir irren sehr oder die Darlegung des edlen Lords verfehlte den Hauptpunkt, der darin besteht, dass Rechnung aus bekannten Thatsachen deducirt, während nur der inductive Versuch wahrhaft neue Thatsachen schafft. Der messende und rechnende Physiker gleicht einem Fürsten, der sein ererbtes Land sorgsam ausbaut; der qualitative Experimentator (wie wir in Deutschland sagen) dem in unbekannte Meere hinaussteuernden Seekönige, der neue Eilande, vielleicht Continente entdeckt. Man legt unseres Erachtens jetzt wirklich etwas zuviel Werth auf die erste Art der Thätigkeit, obschon es bei der zweiten freilich heisst:

It may be that the gulfs will wash us down,
It may be we shall touch the happy isles.

Aber Radiometer, Telephon, Phonograph zeigten erst kürzlich, dass der glücklichen Inseln noch immer genug des wagenden Schiffers harren.

In der Rede des Praesidenten der chemischen Section (*B*), Prof. G. D. Liveing, war es von hohem Interesse zu sehen, wie auch in England eine neue Phase des chemischen Denkens sich vorbereitet. Norman Lockyer's Schlüsse zwar, der, das Auge am Spectroskop, schon die Hand nach dem Stein der Weisen ausstreckte, scheinen nicht von hinreichend scharfen Beobachtungen ausgegangen zu sein. Neuere spectroskopische Untersuchungen, welche jetzt nicht mehr mit dem prismatischen Spectrum, sondern mit dem Diffractionsspectrum Rutherford'scher Gitter (17 296 Linien auf den englischen Zoll) angestellt werden, lehrten, dass die von ihm angenommenen Coincidenzen nur scheinbare waren. Allein Prof. Liveing selber hält es für unmöglich, beispielsweise das Eisenspectrum mit der Vorstellung einer einfachen Natur des Eisenatoms zu verbinden; und er liess deutlich erkennen, dass der Tag nahe sei, wo alle Kräfte sich darauf richten werden, der Structurchemie mechanischen Sinn zu unterbreiten.

Mr. Robert Etheridge, Praesident der geologischen Section

(*C*), befolgte in seiner Eröffnungsrede ein anderes Verfahren. Sie war eine vollständige stratigraphische und palaeontologische Abhandlung über die tertiären Ablagerungen in Hampshire und Sussex, mit Einschluss der Insel Wight, und unter Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse der gegenüberliegenden Küsten Frankreichs und Belgiens. Die Rede, aus sehr zahlreichen Einzelheiten gefügt, lässt nach Art geologischer Specialuntersuchungen Aussenstehenden kein allgemeines Ergebniss erkennen.

Die biologische Section (*D*) ist in drei Subsectionen gespalten, für Anatomie und Physiologie, für Zoologie und Botanik, und für Anthropologie. Doch wurde in diesem Jahre beschlossen, wegen der geringen Anzahl von Mittheilungen die beiden ersten Subsectionen wieder zu einer zu verschmelzen. Der Praesident der ganzen Section wie auch der Subsection für Anatomie und Physiologie war Prof. Arthur Gamgee aus Manchester, der Verfasser eines auch in Deutschland sehr geschätzten Lehrbuches der physiologischen Chemie. Zum Anhören der Eröffnungsrede waren die drei Sectionen vereinigt. In unserer Zeit, wo die geschichtliche Kenntniss der Wissenschaft, welche gewissermaassen erst wahre Wissenschaft ist, leider auch in Deutschland mehr und mehr schwindet, that es ungemein wohl, dass Prof. Gamgee zum Gegenstand seiner Rede die Entwickelung eines der wichtigsten Capitel der Physiologie, der Lehre von der Absonderung, gewählt hatte. Doppelt wohlthuend war in dieser Zeit des wissenschaftlichen Chauvinismus die freudige, ja liebevolle Unparteilichkeit, womit er den Antheil deutscher Forscher an dieser Entwickelung hervorhob. Während in Deutschland der Name des hohen Meisters Johannes Müller aus den Schriften und dem Andenken des heutigen Geschlechtes fast verschwand, zeichnete Prof. Gamgee mit kräftigen Strichen dessen grosse Gestalt, und schilderte seine staunenswerthen Arbeiten über den feineren Bau der absondernden Drüsen, ohne dabei Ernst Heinrich Weber's Verdienste zu vergessen.[6] Auch den Lebenden ward er in schönem Maasse gerecht. Carl Ludwig's bahnbrechenden Versuchen über die

speichelabsondernden Nerven und seiner fruchtbaren Lehrthätigkeit widmete er einen eigenen Abschnitt voll wärmster Anerkennung. Nur damit es nicht scheine, als sei ihm die Lücke entgangen, bemerkt der Berichterstatter. dass Prof. GAMGEE den entscheidenden Einfluss übersah, welchen nach deutscher Auffassung MECKEL VON HELMSBACH's 'Mikrographie einiger Drüsenapparate der niederen Thiere' (1846) auf die Feststellung des Begriffs eines Secretionsepithels übte.[7] Auch die elektrischen Vorgänge bei der Absonderung, deren Bedeutung sehr klein, aber auch sehr gross sein mag, hätten Erwähnung verdient.

Prof. BOYD DAWKINS gab in seiner Eröffnungsrede als Praesident der Subsection für Anthropologie eine Uebersicht der Ergebnisse über die älteste Geschichte des Menschengeschlechtes. Der erste Mensch, von dem wir Kenntniss haben, ist (im Gegensatz zu dem schon weiter vorgeschrittenen Höhlenmenschen) der *Riverdrift man,* oder Flussbett-Mensch, d. h. der Mensch, dessen rohe Feuersteinwerkzeuge in den Ablagerungen der Flüsse gefunden werden. „Diese Werkzeuge, die der Urjäger in den Kieslagern von Hampshire und Wiltshire, längs dem Ufer des Southampton Water's und anderswo hinterliess, sind ein sprechendes Zeugniss der Gegenwart des Menschen in diesen Gegenden zu einer Zeit, da es noch kein Southampton Water gab; da Elephant und Rennthier weideten, wo jetzt mächtige Seedampfer ankern; da die Insel Wight noch kein Eiland war und der Flussbett-Jäger zu Fuss von Porthsmouth nach Cowes wanderte, ohne anderes Hinderniss als Flüsse und Moräste .... Es ist nicht wenig merkwürdig, dass seine Lebensweise die nämliche war in den Wäldern nördlich und südlich vom Mittelmeer, in Palaestina, den tropischen Waldungen Indiens, und längs der Westküste der Atlantik. Der Rennthier-Jäger im Delawarethal war in allen Stücken derselbe Wilde wie der auf den Ufern des Wiley oder des Solent. Doch beweist die Einerleiheit der Werkzeuge nicht, dass dieselbe Menschenrace diese weiten Strecken bewohnte, sondern nur, dass überall dieselbe Urwildheit herrschte.“ Die aus-

gedehnte Verbreitung des Flussbett-Menschen scheint aber, wenigstens wenn die Menschheit von Einem Punkt aus sich zerstreute, ferner zu beweisen, dass er die Erde während langer Zeiträume bewohnte, und dass seine Wanderungen, auch der Uebergang von Asien nach Amerika, vor dem Sinken der Temperatur und der allgemeinen Vergletscherung in Nord-Europa, -Asien und -Amerika stattfanden. Alles deutet darauf hin, dass er, ursprünglich ein Glied der tropisch-indischen Fauna, vor der Eiszeit längs den warmen Erdstrichen in Europa einwanderte. Keine deutlichen Knochenreste belehren uns über seine Race; keine astronomische Berechnung, keine Thal-Erosion, kein Zurückweichen von Wasserfällen giebt einen Maassstab für die seitdem verflossenen Jahrtausende. „Vor den Felsengräbern der Könige zu Luxor drängt sich uns die Unmöglichkeit auf, die Zeit anzugeben, da der Flussbett-Jäger auf der Stätte des alten Theben lebte, oder den Zeitraum zwischen seinen Tagen und den Blüthetagen altaegyptischer Cultur zu ermessen."

Sir Richard Temple, als Praesident der Section für Erdkunde (*E*), entrückte seine Zuhörer in Gedanken nach der centralasiatischen Hochebene, jener Wiege gefürchteter Räuberhorden, deren Eroberungszüge Jahrhunderte lang die in mittelalterlicher Finsterniss hinsiechende europäische Cultur bedrohten; und in echt Humboldt-Ritter'schem Geiste entrollte er ein umfassendes und anschauliches Gemälde von den natürlichen, ethnographischen und geschichtlichen Bedingungen jener merkwürdigen Auftritte auf der Weltbühne.

Es war ein witziges Spiel des Zufalls, dass in der Section (*G*) für mechanische Wissenschaft der Architekt der Forthbrücke, Mr. John Fowler, im Gegensatz zu Prof. Boyd Dawkins' wildem Flussbett-Menschen und Sir Richard's kaum zahmerem Mongolen, das Bild des modernen Civil-Ingenieurs zeichnete, als eines erst durch die zweite Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts gezeitigten hohen Menschentypus. In der classischen Schilderung der Thätigkeit eines Ingenieurs, welche der bedeutende Wasserbaumeister Thomas

Telford vor mehr als fünfzig Jahren entwarf, fehlen noch die Eisenbahn mit der Dampf-Locomotive und die technischen Anwendungen der Elektricität. Das merkwürdigste Buch unserer Zeit ist ohne Frage Bradshaw's *'Railway Guide'*. Legen wir es manchmal verwirrt bei Seite, so bedenke man, welch unbegreifliches Räthsel es unseren Voreltern gewesen wäre. 1763 fuhr zwischen London und Edinburgh Eine Postkutsche vierzehn Tage lang mit der mittleren Geschwindigkeit von fünfviertel englischen Meilen in der Stunde. Bei der Eröffnung der Bahn zwischen Liverpool und Manchester am 15. September 1830 überstieg die Geschwindigkeit selten zehn Meilen. Jetzt legt man die 400 Meilen zwischen London und Edinburgh auf dem Great Northern Railway in neun Stunden zurück, mit der mittleren Geschwindigkeit von 47 Meilen. Vor wenigen Monaten aber fuhr der Herzog von Edinburgh in genau drei Stunden von Leeds nach London: Entfernung 186$^3/_4$ Meilen, mittlere Geschwindigkeit, mit Berücksichtigung eines Aufenthaltes, über 62 Meilen in der Stunde, oder 27.72 Meter in der Secunde. Dies dürfte die grösste je irgendwo erreichte Geschwindigkeit sein. Es ist zugleich, fügt der Berichterstatter hinzu, fast genau die von Helmholtz gefundene Geschwindigkeit der Reizung in den Nerven.[8] Streckt ein im Zuge rückwärts sitzender Reisender die Hand vor sich hin und bewegt die Finger, so steht das Nervenagens in seinem Arme still im Raum, weil die Bewegung des Zuges das Fortschreiten der Reizung gerade aufhebt.

Eine Hauptbedingung für geschwinde und wohlfeile Beförderung auf Eisenbahnen ist, dass der Zug nicht oft anhalte. Obschon dies leicht ersichtlich und allgemein bekannt ist, macht man sich von der Bedeutung dieses Umstandes nur selten einen richtigen Begriff. Auf der Londoner unterirdischen Bahn, welche eine wahre Stadtbahn ist — nicht, wie nach der Meinung der Engländer die Berliner, eine unerklärlicherweise mitten durch eine grosse Stadt gelegte strategische Bahn — sind die Stationen durchschnittlich eine halbe englische Meile von einander ent-

fernt. Die Maschinen sind nicht schwächer, die Züge leichter als auf dem Northern Railway: dennoch wird höchstens eine Geschwindigkeit von zwölf Meilen erreicht. Dabei verzehren nach Mr. FOWLER die Bremsen 60 Procent der ganzen aufgebotenen Energie. Mit anderen Worten, bei einem Verbrauch von 30 Pfund Kohle auf die durchlaufene Meile werden nicht weniger als 18 Pfund darauf verwendet, die Bremsen zu erhitzen und abzunutzen, und nur 12 Pfund verrichten nützliche Arbeit, indem sie Reibung und Luftwiderstand überwinden. Man würde auf solcher Bahn den Kohlenverbrauch vermindern und die Geschwindigkeit steigern, wenn man die Schienen in einer Wellenlinie sich heben und senken liesse, so dass die Stationen auf dem Gipfel der Wellenberge lägen.

Die Rede des Praesidenten der Section (*F*) für Volkswirthschaft und Statistik, des Right Hon. G. SCLATER-BOOTH, '*On Local Government in Rural Districts*', lag dem Berichterstatter nicht vor.

Wenn acht der ausgezeichnetsten Männer ihres Faches ein Jahr lang Zeit haben, sich Jeder auf eine Rede über einen ihm zunächst liegenden Gegenstand zu besinnen, so kann der Inhalt solcher Reden in einer Skizze wie diese natürlich nur auf das Flüchtigste berührt werden. Doch reicht Obiges wohl hin, um den Eindruck des kräftigen wissenschaftlichen Lebens wiederzugeben, welches durch die Versammlung in Southampton pulsirend doch nur ein geringer Ausläufer der andauernd grossen geistigen Bewegung im Lande NEWTON's, FARADAY's und DARWIN's war.

Auf die reichhaltigen Verhandlungen im Schooss der einzelnen Sectionen kann hier vollends nicht eingegangen werden. Besondere Aufmerksamkeit erweckten Prof. LANGLEY's auf dem 13 000 Fuss hohen Pike's Peak im Felsengebirge angestellten Untersuchungen über die Sonnenstrahlung. Er bedient sich dazu eines neuen Instrumentes, seines Bolometers, in welchem die Sonnenstrahlung einen dünnen Platindraht erwärmt, der den einen Schenkel eines WHEATSTONE'schen Stromnetzes bildet. Die Erwärmung vermehrt

den Widerstand des Drahtes, und erzeugt in der Brücke einen Strom, aus dessen Stärke die der Strahlung gefolgert werden kann. Diese Vorrichtung ist zwanzig Mal empfindlicher als die Thermosäule. Nach Prof. LANGLEY birgt das überrothe Spectrum volle drei Viertel der gesammten uns zugestrahlten Energie; es zeigt sehr merkwürdige Lücken; die Farbe der Sonnen-Photosphaere hält er für bläulich.

Wenig Glauben fand vorläufig Prof. SCHWEDOFF's Angabe, dass gewisse Arten des Hagels aus dem Weltraum stammen, mit anderen Worten Eismeteoriten sind.

Zu manchem Scherz gab Captain ABNEY's Mittheilung Anlass, welcher einige Absorptionsstreifen im Spectrum auf interplanetarischen Alkoholdampf beziehen zu sollen glaubt. Der weinselige Ausdruck, den ein auch in England bekanntes deutsches Wirthshauslied dem Mann im Monde zuschreibt, schien nun mit Einem Schlag erklärt.

Dr. SPENCER COBBOLD handelte von dem in Aegypten heimischen, dem Leber-Egel verwandten Parasiten, *Bilharzia haematobia*, der mit dem Trinkwasser in Menschen und Thiere gelangt und im Blute kreisend schwere Zufälle, unter anderen die dort endemische Haematurie, veranlasst. Die Regeln, welche er empfiehlt, um sich davor zu schützen, werden die englischen Truppen schwerlich befolgen können. Auf das seit den Puritanern in England noch immer sehr rege Interesse für alles Alttestamentliche rechnete wohl Dr. COBBOLD, als er in den feurigen Schlangen, welche die Israeliten in der Wüste bissen, und gegen welche Moses die eherne Schlange zum Zeichen aufrichtete, diese nur 1—2 ^{cm} langen schlängelnden Egel wiederzuerkennen meinte.[9]

In der geologischen und der mechanischen Section wurde natürlich der Channel Tunnel vielfach erörtert. Ueber dessen Ausführbarkeit scheint technisch kaum ein Zweifel zu sein; über die commerzielle und militärische Seite der Frage sind nach wie vor die Stimmen getheilt.

Der Berichterstatter selber machte in der Subsection für

Zoologie und Botanik unter Prof. LAWSON's Vorsitz eine kleine Mittheilung, welche wohl geeignet war, die Aufmerksamkeit englischer Zoologen zu erwecken. Im Jahre 1773 wurden zu Torbay an der englischen Südküste zwei ungeheure Zitterrochen gefischt, wie sie nie irgendwo gesehen worden waren. Die Thatsache blieb in ihrer Vereinzelung räthselhaft, bis Prof. GUSTAV FRITSCH, Vorsteher der mikroskopischen Abtheilung des Berliner physiologischen Institutes, sie neuerlich aufklärte. Auf Schlüsse gestützt, die der Berichterstatter aus dem von ihm sogenannten DELLE CHIAIE-BABUCHIN'schen Satz über die Praeformation der elektrischen Elemente zog, zeigte Prof. FRITSCH, dass jene beiden Ungeheuer durch den Golfstrom verschlagene Exemplare einer vor vierzig Jahren von STORER in Boston beschriebenen amerikanischen Riesenspecies, *T. occidentalis* STORER, waren.[10] Der Berichterstatter fand in den englischen naturgeschichtlichen Zeitschriften noch zwei spätere Beispiele desselben Vorkommens auf, welche aber nicht weiter beachtet worden waren. Seine Aufforderung an die englischen Zoologen, durch geeignete Unterweisung der Fischer längs den südwestlichen Küsten Englands zu verhüten, dass in ähnlichen Fällen die Gelegenheit zu gewissen wichtigen Beobachtungen wiederum versäumt werde, wird hoffentlich nicht vergeblich bleiben.

Zu den Arbeiten der Sectionen gehörte auch die Entgegennahme der zahlreichen Berichte über die während des abgelaufenen Geschäftsjahres mit Mitteln der Association ausgeführten Arbeiten, während neue Bewilligungen für das kommende Jahr, im Gesammtbetrage von £ 1270 = rund 25 000 M., für wissenschaftliche Zwecke der verschiedensten Art gewährt wurden. Diese aus Privatmitteln beigesteuerte Summe übertrifft die der physikalisch-mathematischen Classe der Berliner Akademie der Wissenschaften aus Staatsmitteln jährlich zu ähnlichen Zwecken zur Verfügung stehende Dotation.

Neben den Sectionssitzungen fanden drei allgemeine Abendsitzungen im Skating Rink statt, in welchen gemeinfassliche Vor-

träge gehalten wurden. Die grössten Erwartungen sahen der von Sir WILLIAM THOMSON aus Glasgow angekündigten Vorlesung über die Gezeiten entgegen. Sir WILLIAM steht unter den britischen Gelehrten gegenwärtig in erster Reihe. Die, welche ihn HELMHOLTZ vergleichen, vergessen wohl, dass HELMHOLTZ den Augenspiegel und das Myographion erfand, dass er nicht bloss schöpferischer Physiolog ersten Ranges ist, sondern sogar in Bonn über Anatomie, in Königsberg über allgemeine Pathologie las. Dem Physiker HELMHOLTZ freilich gleicht der schottische Physiker in der unbedingten Herrschaft über das Werkzeug der Analyse, wenn er auch als mathematischer Erfinder ihm vielleicht nachsteht. Wie HELMHOLTZ ist er überaus fruchtbar in schönen und kühnen wissenschaftlichen Gedanken, mit welchen er das ganze Gebiet der mathematischen Physik durchdrungen hat. Er hat den Aether gewogen, und aus dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik zuerst jene Schlüsse gezogen, die das Weltall mit eisigem Stillstande bedrohen. Wie HELMHOLTZ verbindet er mit solcher theoretischen Begabung kaum geringere experimentelle Gewandtheit und technische Fertigkeit. Mit demselben Verfahren, dessen der Berichterstatter sich zur Vorführung seiner thierisch-elektrischen Versuche in der *Royal Institution* bediente, gelang es Sir WILLIAM, die schwachen transatlantischen Kabelbotschaften abzulesen. Sein Quadrant-Elektrometer hat die Messung gespannter Elektricitätsmengen zur höchsten Vollkommenheit gebracht. Seine Tiefsee-Loth-Apparate, welche er auf seiner eigenen Yacht ausprobirte, sind für die Schifffahrt so wichtig, dass WILLIAM SIEMENS in seiner Eröffnungsrede sagte: „Bei deren richtigem Gebrauch würden Unglücksfälle wie der, welcher vor nicht vierzehn Tagen die 'Mosel' betraf, unmöglich sein." Nachhaltig hat Sir WILLIAM sich mit den Gezeiten beschäftigt und eine Uhr construirt, die für einen gegebenen Hafen, beispielsweise Madras, eingestellt, Stunde und Höhe von Ebbe und Fluth daselbst auf unbestimmte Zeit vorhersagt.

Sein Vortrag war ungemein interessant, namentlich für Vor-

tragskünstler von Profession, indem er einen Mann von ausserordentlichem Talent, der seinen Gegenstand vollständig beherrschte, im offenbaren Kampf mit der Schwierigkeit zeigte, dass er sich nicht gehörig vorbereitet hatte. Kein Talent, keine Kenntniss schützt bekanntlich bei solcher Lage vor den Tücken des Zufalls, durch die man die richtige Reihenfolge der Gedanken und das richtige Verhältniss in ihrer Ausführung verfehlt. Man verläuft sich wie in einem Walde, findet sich plötzlich wieder an der Ausgangsstelle, bringt die Zeit mit Nebendingen hin, und bricht zuletzt die Hauptsache über's Knie. Trotz solchen kleinen Mängeln, die zwar bemerkt, doch sehr nachsichtig aufgenommen wurden, brachte Sir WILLIAM's Vortrag durch Energie und sprudelnde Lebhaftigkeit grosse Wirkung hervor; aber die Gezeiten-Uhr kam dabei entschieden zu kurz.

Sir WILLIAM erneuerte übrigens seine Behauptung, dass die Erde nicht, wie man aus der Wärmezunahme mit wachsender Tiefe bisher schloss, eine feurig flüssige Masse in vergleichsweise dünner Schale sei, weil solche Schale entweder mit der unter ihr fortlaufenden ungeheuren Fluthwelle sich biegen, oder dadurch zertrümmert werden müsste. Er liess aber die von WERNER SIEMENS schon vor mehreren Jahren ihm entgegengestellte Hypothese unerwähnt, wonach das Erdinnere nicht dünnflüssig, sondern zähflüssig wäre, wie Quarz und quarzreiche Silicate, beispielsweise Glas, bei gewissen Temperaturen; wodurch seinen Schlüssen der Boden entzogen würde.[11]

Der zweite Vortrag wurde im Auftrage der Association, einer schönen Sitte gemäss, für die Arbeiterbevölkerung der Stadt gehalten. Unter dem Titel: „Ungeschriebene Geschichte, und wie sie zu lesen ist," gab Dr. JOHN EVANS ein Stück Urgeschichte aus der Bronzezeit, mit vielen örtlichen Hinweisen, und mit Bezugnahme auf die in südenglischen Funden häufigen Gallischen Münzen, deren Vorbild der makedonische 'Philippos' gewesen sei. War dieser Vortrag, was wir zu bezweifeln kein Recht haben, für die Fassungskraft der Zuhörer richtig berechnet, so

kann man der Stadt Southampton dazu, wie zur äusseren Erscheinung ihrer Arbeiter mit ihren Familien, nur Glück wünschen.

Von den drei allgemeinen Abendsitzungen war die erfolgreichste aber wohl die letzte, in welcher der als Theilnehmer an der wissenschaftlichen Weltreise des 'Challenger' auch in weiteren Kreisen bekannte Prof. MOSELEY 'Ueber pelagisches Leben' sprach. Darunter verstand er diesmal nicht das Tiefleben der See, über welches die Challenger-Expedition so viel Licht verbreitete, sondern das an ihrer Oberfläche wimmelnde und schwärmende Leben. Mittels eines vortrefflich gehandhabten Scioptikon's führte er eine Unzahl überraschender und anziehender Bilder vor, deren jedes er mit einigen Erläuterungen begleitete. Gingen diese nicht tiefer, als eben nöthig, so packten sie doch durch die aus ihnen sprechende Unmittelbarkeit der Anschauung. Eines der Bilder gab Prof. MOSELEY Gelegenheit, der wichtigen Entdeckung zu gedenken, welche dem Dr. KARL BRANDT, bisherigem Assistenten an der mikroskopischen Abtheilung des Berliner physiologischen Institutes, kürzlich über Symbiose chlorophyllhaltiger Algen mit niederen Thieren gelang.

Vom Schluss der Versammlung ist zu berichten, dass als Ort im nächsten Jahre Southport bei Liverpool, als Vorsitzender der Mathematiker CAYLEY gewählt wurde. Für 1884 ist der kühne Plan gefasst, das Meeting zu Montreal in Canada zu halten.

Eine Versammlung der British Association wäre nicht vollständig ohne ein Gastmahl der 'Rothen Löwen'. Die Rothen Löwen sind eine Gesellschaft gelehrter Männer, alt und jung, welche bei Speise und Trank sich in humoristischer Weise über die gelehrte Welt und ihre Wege lustig machen; eigentlich wohl ein Verein gegen Zopf und Philisterthum in ihrer englischen Gestalt, welche keine der am wenigsten schlimmen ist. Zum Thun und Treiben des Vereins gehört es, dass Mitglieder und Gäste als Löwen, das Local als Löwengrube, die neu aufzunehmenden Mitglieder als *Cubs,* die Geschäftsführer als Schackale bezeichnet

werden.[12] Statt der gewöhnlichen Zeichen des Beifalls oder Missfallens wird in verschiedenen Registern gebrüllt, statt des Schweifes, dessen Bewegungen beim Löwen so ausdrucksvoll sind, dient der Rockschooss. Die Einladungskarten zeigen einen rothen heraldischen Löwen, mit dem Wahlspruch: '*Thorough*', und in Gestalt sich erlustigender Frösche: '*Ye Philosophers at Play*'. Der Sage nach stammt dieser scherzhafte Apparat daher, dass der Verein sich ursprünglich in Red Lion Court, Fleetstreet, versammelte. Wie dem auch sei, die Rothen Löwen hielten diesmal ihre Sitzung unter des Ingenieurs Sir Frederic Bramwell Vorsitz in allen gewohnten Formen ab, und es war für die fremden Löwen ein merkwürdiger Anblick, die für so steif und förmlich geltenden Engländer sich kindlicher Heiterkeit und ausgelassenen, wenn auch höchst unschuldigen Spässen hingeben zu sehen, ein sicheres Merkmal körperlicher und geistiger Gesundheit und Jugend.

Der Tag nach dem geschäftlichen Schluss der Versammlung vereinte einen Theil ihrer Mitglieder noch einmal zu einem gemeinschaftlichen Ausfluge nach Stonehenge bei Salisbury, das von Southampton auf dem Wege nach London bequem zu erreichen ist. Welch eine Reihe von Eindrücken presst der heutige Verkehr in wenig Stunden zusammen: auf einsamer Haide das megalithische Paestum Stonehenge, Old Sarum's moosiger Ringwall, Pisa vergleichbar die Herrlichkeit des Münsters von Salisbury, zuletzt auf der neuen prächtigen Themsegracht, umtost von der Menschenbrandung der Millionenstadt, die schicksalsreiche Nadel der Kleopatra. Wohl dem, der in die behagliche Stille englischen Landlebens geflüchtet in Dr. Siemens' luftigem Sherwood, oder in des Praesidenten der Royal Society Mr. Spottiswoode's cedernbeschattetem Combe Bank ein kurzes Idyll träumen durfte.[13]

Anmerkungen.

1 (S. 465). Dieser Bericht wurde gedruckt in der Deutschen Rundschau, November 1882. Bd. XXXIII. S. 290. — Es braucht nicht gesagt zu werden, dass die darin ihrem Inhalte nach kurz angedeuteten Reden und Vorträge seitdem vollständig erschienen sind in dem Report of the fifty-second Meeting of the British Association etc. London 1883.

2 (S. 469). Birmingham und Midland Institute. Science and Industry. An Address delivered in the Town Hall, Birmingham, on the 20th October, 1861. London 1881.

3 (S. 471). Seine hierauf bezüglichen Abhandlungen und daran sich knüpfenden Bemerkungen Anderer hat WILLIAM SIEMENS in einer eigenen Schrift zusammengestellt: On the Conservation of Solar Energy. A Collection of Papers and Discussions. London 1883.

4 (S. 477). Peaks, Passes and Glaciers. A Series of Excursions by Members of the Alpine Club. Edited by JOHN BALL. London 1859. p. 344.

5 (S. 479). Vergl. ROBERT VON HELMHOLTZ, Untersuchungen über Dämpfe und Nebel, besonders über solche von Lösungen. Inaugural-Dissertation. Berlin 1885. S. 18. 25.

6 (S. 483). Vergl. oben S. 173.

7 (S. 484). In MÜLLER's Archiv für Anatomie, Physiologie u.s.w. 1846. S. 1.

8 (S. 486). Vergl. oben S. 50.

9 (S. 488). Mit weit besserem Rechte hat bekanntlich schon THOMAS BARTHOLINUS die feurigen Schlangen auf die meterlange Filaria medinensis gedeutet. Vergl. KÜCHENMEISTER und ZÜRN, Die Parasiten des Menschen. 2. Aufl. Leipzig. S. 420.

10 (S. 489). S. meinen 'Vorläufigen Bericht über die von Prof. GUSTAV FRITSCH in Aegypten und am Mittelmeer angestellten neuen Untersuchungen an elektrischen Fischen. Zweite Hälfte.' In den Sitzungsberichten der Akademie. 1882. 1. Hlbbd. S. 489; — Archiv für Physiologie. 1882. S. 399.

11 (S. 491). Monatsberichte der Akademie, 1878. S. 566.

12 (S. 493). Der Schackal gilt im Orient für den 'Fourageur' des Löwen. Vergl. Lord BYRON's Don Juan, Canto IX. st. XXVII.

13 (S. 493). Wer konnte ahnen, als ich die Schlussworte dieses Aufsatzes in der Rundschau druckte, dass nur ein Jahr später meine beiden damaligen Gastfreunde, Mr. SPOTTISWOODE und WILLIAM SIEMENS, nicht mehr unter den Lebenden sein würden. Mr. SPOTTISWOODE riss am 27. Juni 1883 eine fieberhafte Krankheit von dem Praesidentenstuhle NEWTON's, auf welchen eine der merkwürdigsten Laufbahnen ihn getragen hatte: er ruht in Westminster Abbey. WILLIAM SIEMENS sollte, vor seinem unzeitigen Ende, zu so vielen Erfolgen, auf die er mit Stolz zurückblicken durfte, noch die Genugthuung einer ganz ungewöhnlichen äusseren Anerkennung seiner Verdienste erleben: die Königin erhob ihn in den Ritterstand, was freilich unter Englischen Gelehrten keine seltene Auszeichnung ist, wovon mir aber, unter geborenen Deutschen, nur noch ein Beispiel bekannt ist, das von Sir ROBERT SCHOMBURGK. Sir WILLIAM starb plötzlich am 19. November 1883. So gross war das wohlverdiente Ansehen, das er sich in seiner zweiten Heimath erworben hatte, dass seiner Beerdigung ein Trauergottesdienst in Westminster Abbey voraufging, und seine Fachgenossen und Freunde zu seinem Andenken ein gemaltes Fenster in der Abtei stifteten, welches am zweiten Jahrestage seiner Beerdigung, am 26. November 1885, feierlich enthüllt wurde.

XIV

Darwin und Kopernicus.

Ein Nachruf.

Aus dem in der Friedrichs-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 25. Januar 1883 statutenmässig verlesenen Bericht über die seit der letzten gleichnamigen Sitzung eingetretenen Personalveränderungen.[1]

— — — — — — — — — — — —
Cieco error — — — — — — — —
Sord' invidia, vil rabbia, iniquo zelo,
Crudo cor, empio ingegno, strano ardire
Non bastaranno à farmi l'aria bruna,
Non mi porrann' avanti gl'occhi il velo,
Non faran mai ch'il mio bel sol non mire.
Giordano Bruno.

— — — Ungewöhnlich schwere Verluste erlitten während des verflossenen Jahres die physikalisch-mathematischen Wissenschaften. Ein fruchtbarer und erfindungsreicher Mathematiker, der als Herausgeber einer der bedeutendsten Zeitschriften seines Faches ein Menschenalter lang eine leitende Stellung in der französischen Wissenschaft einnahm; der Chemiker, welcher durch die erste organische Synthese das Trugbild der Lebenskraft zerstreuen half; der Physiologe, der ein uraltes Räthsel der Menschheit löste: solcher Männer Verschwinden hinterlässt tief empfundene, nicht sobald auszufüllende Lücken. Aber den Glanz der Namen Liouville, Wöhler, Bischoff überstrahlt der des ersten Namens auf unserer Todtenliste, Charles Darwin. Fast alle gelehrten Gesellschaften der Welt widmeten ihm einen Nachruf. Diese Akademie fand dazu noch keine Gelegenheit. Es scheint

geboten, der Erwähnung seines Ablebens einige Worte hinzuzufügen, zum Zeichen, dass auch wir von der Grösse des Mannes und von der Trauer über sein Hinscheiden durchdrungen sind.

Neues über ihn zu sagen, wird erst nach längerer Zeit wieder möglich sein, nachdem der Fortschritt der Wissenschaft neue Gesichtspunkte eröffnete. Besonders dem Redner, der sich an dieser Stelle schon öfter über DARWIN äusserte, wird es schwer, nicht in frühere Gedankenwege zurückzufallen: um so mehr, als nothwendig das Urtheil über seine Lehre jetzt noch subjectiv gefärbt bleibt.

Für mich ist DARWIN der KOPERNICUS der organischen Welt. Im sechszehnten Jahrhundert machte KOPERNICUS der anthropocentrischen Weltanschauung ein Ende, indem er die Ptolemaeischen Sphaeren vernichtete, und die Erde zum Rang eines unbedeutenden Planeten herabdrückte. Er widerlegte so zugleich den Wahn von einem Aufenthalt himmlischer Geister jenseit der siebenten Sphaere, vom sogenannten Empyreum, wenn auch erst GIORDANO BRUNO diese Folgerung zog.

Noch aber blieb der Mensch abseits von den Thieren stehen; nicht bloss, wie natürlich, über ihnen, sondern als besonderes, mit ihnen incommensurables Wesen. Hundert Jahre später erklärte noch DESCARTES die Thiere für Maschinen; eine Seele habe nur der Mensch. Trotz den unermesslichen Arbeiten der Naturbeschreiber seit LINNÉ, trotz der Wiedererweckung der untergegangenen Thiergeschlechter durch CUVIER, herrschte noch vor fünfundzwanzig Jahren über Entstehung und Zusammenhang der Lebewesen eine Theorie, welche an Willkür, Künstlichkeit und Widersinn es mit jenen Epicyklen aufnahm, die dem König ALFONS von Castilien den Ausruf entlockten: „Hätte Gott bei „Erschaffung der Welt mich zu Rathe gezogen, ich hätte sie „besser eingerichtet."

'Afflavit Darwinius et dissipata est' wäre mit Hinblick auf diese Theorie eine passende Umschrift für eine Denkmünze zu Ehren der *'Origin of Species'*. Nun entwickelte sich Alles stetig aus

wenigen einfachsten Keimen; nun bedurfte es keiner schubweisen Schöpfungen mehr, nur noch Eines Schöpfungstages, an welchem bewegte Materie ward; nun war die organische Zweckmässigkeit durch eine neue Art von Mechanik ersetzt, als welche man die natürliche Zuchtwahl auffassen kann; nun endlich nahm der Mensch den ihm gebührenden Platz an der Spitze seiner Brüder ein.

Man könnte des KOPERNICUS Lehrjahre in Bologna, sein darauf folgendes Stillleben in Frauenburg mit DARWIN's Weltreise auf dem 'Beagle', seiner nachmaligen Zurückgezogenheit bis zum Augenblick vergleichen, wo Mr. WALLACE's Hervortreten ihn bewog, sein Schweigen zu brechen. Hier aber endet, zum Glück für DARWIN, die Aehnlichkeit.

Mehrere Umstände verbanden sich, um seine That zu ermöglichen, und deren Erfolg zu sichern. Botanik und Zoologie, Morphologie und Entwickelungsgeschichte, Thier- und Pflanzen-Geographie waren so weit gediehen, dass sie allgemeinere Schlüsse verstatteten. LYELL's gesunder Sinn hatte die Geologie von den sie entstellenden Hypothesen gesäubert und den Grundgedanken des Actualismus in der Wissenschaft eingebürgert. Die alte Lehre von der Erhaltung der Energie war auf neuer Grundlage so gefördert worden, dass an ihrem Faden, wie an dem astronomischer Betrachtung, frühere Zustände des Weltalls in der Idee wiederhergestellt werden konnten, über dessen Dauer man zu ganz anderen Vorstellungen gelangte. Die Lehre von der Lebenskraft war bei näherer Prüfung haltlos in sich zusammengesunken. Zwei Jahre vor dem Erscheinen von DARWIN's Buch hatte der ungewöhnlich niedrige Wasserstand eines Schweizer Sees zur Entdeckung der Pfahlbauten geführt, aus welcher eine längst im Keime vorhandene Disciplin sich rasch entwickelte, die Urgeschichte. Fehlt auch noch manches Glied der Kette, die Kunde vom Urmenschen ist doch wohl der Anfang der gesuchten Verbindung zwischen ihm und den Anthropomorphen einerseits, andererseits ihren gemeinschaftlichen Progenitoren. Mit Einem Wort, die Zeit war reif für Verkündung der Abstammungslehre;

daher die massenhafte, schnelle Bekehrung zu einer Meinung über die Natur des Menschen, die von der bisherigen mindestens so sehr abwich, wie vom Ptolemaeischen das Kopernicanische System, zu welchem sie die Ergänzung bildet.

Wie anders die Kopernicanischen Geschicke. „KOPERNICUS," sagt POGGENDORFF, „ist und bleibt ein hell leuchtendes Gestirn „am Firmament der Wissenschaft; allein es ging zu einer Zeit „auf, wo der Horizont noch mannigfach von Nebeln umdüstert „war .... Das Ptolemaeische Weltsystem war zu alt und stand „zu sehr in Ansehen, um auf einmal verdrängt werden zu kön-„nen."[2] Die Kopernicanische Lehre machte daher in den ersten fünfzig Jahren bei den Astronomen wenig Glück, und sogar TYCHO BRAHE warf sich zu ihrem Gegner auf. Dürfen wir uns wundern, wenn auch LUTHER sie ablehnte, der Nolaner deren Erweiterung auf dem Scheiterhaufen büsste, GALILEI, minder standhaft, gezwungen wurde, sie abzuschwören?

Trotz dem Pessimismus unserer speculativen Philosophen, welche den Fortschritt leugnen, zu dem sie nicht beitragen, war DARWIN's Loos ein besseres als das des astronomischen Reformators. Während KOPERNICUS nur mit brechendem Auge noch ein Exemplar seines Buches sah, weil er es, obschon längst vollendet, nicht herauszugeben gewagt hatte, überlebte DARWIN das Erscheinen des seinigen um fast ein Vierteljahrhundert. Er war Zeuge der Kämpfe, die anfangs sich um seine Lehre erhoben, ihres wachsenden Erfolges, ihres Triumphes, dem er, glücklich thätig bis zum letzten Tage, durch eine lange Reihe sorgfältig gezeitigter Arbeiten zu Hülfe kam. Während das hl. Officium des KOPERNICUS Anhänger mit Feuer und Kerker verfolgte, ruht CHARLES DARWIN in Westminster Abbey unter seinen Peers, NEWTON, JAMES WATT und FARADAY.[3]

Anmerkungen.

1 (S. 496). Der 'Nachruf' erschien zuerst als Theil des in der Ueberschrift genannten Berichtes in den Sitzungsberichten der Akademie, 1883, 1. Hlbbd. S. 108—110, dann zusammen mit den in der Ersten Folge enthaltenen Reden 'Ueber FRIEDRICH II. in Englischen Urtheilen' und 'Ueber die Humboldt-Denkmäler' in besonderer Schrift bei Veit & Comp. in Leipzig.

Die folgende, an letzterer Stelle dem Nachruf beigefügte Anmerkung dient, indem sie einen Beitrag zur deutschen Culturgeschichte im letzten Viertel des neunzehnten Jahrhunderts liefert, zugleich zur Rechtfertigung, dass der Nachruf hier nochmals aufgenommen wird.

„Ich habe geglaubt, diesen Nachruf, obgleich er Neues kaum enthält, hier abdrucken zu sollen, theils wegen des Aufsehens, das er sehr unverdienter Weise erregte, theils damit es nicht heisse, ich hätte ihn in Folge der dawider gerichteten Angriffe unterdrückt.

Der 'Reichsbote' war es, der in einem Bericht über die Friedrichs-Sitzung der Akademie zuerst Lärm schlug, weil ich das seit fünfundzwanzig Jahren unzählige Mal, und auch von mir selber schon öfter Gesagte wiederholt hatte: dass DARWIN der Abstammungslehre zum Siege verhalf, und zuerst angab, wie allenfalls ohne Endursachen auszukommen sei. Der Rabenflügelschlag des 'Reichsboten' löste in einem Theile der Tagespresse eine Lauine von Schmähungen aus, womit ich Wochen lang überschüttet wurde. Von Hrn. HAECKEL unlängst für einen Gegner DARWIN's ausgegeben, galt ich plötzlich den reactionären und clericalen Organen für den vornehmsten Vertreter der DARWIN'schen Lehre in Deutschland, und sie umbellten mich mit wüthendem Hass. Es blieb aber nicht bei Zeitungsartikeln. Anonyme Briefe oft voll gemeiner Schimpfreden liefen von nah und fern tagtäglich bei mir ein. Ein bekannter geistlicher Agitator, der wie einst die Wiedertäufer Socialismus und Christenthum zu verbinden weiss, und nebenher den Racenhass schürt, trug die Denunciation gegen mich bis in das Haus der Abgeordneten, wo er, obschon von ultramontaner Seite unterstützt, freilich erfuhr, dass in Preussen die Zeit für Einführung der Inquisition noch nicht gekommen sei (Ver-

handlungen des Hauses der Abgeordneten. 34. und 35. Sitzung am 23. und 26. Februar 1883).

Keines jener Blätter nahm sich die Mühe, den Wortlaut meiner ordnungsmässig nach acht Tagen erschienenen Rede nachzusehen, sondern auf blosses Hörensagen, und indem eines dem anderen nachschrieb, gaben sie mich dem Abscheu ihrer Leser Preis. Gleich der 'Reichsbote' setzte anstatt: „Nun bedurfte es nur noch Eines Schöpfungstages, an welchem bewegte Materie ward" — „Nun bedarf es keines Schöpfungstages mehr." Der mit der wissenschaftlichen Sprache minder vertraute Tagesschreiber ahnte wohl nicht, wie er meinen Sinn änderte, als er hier, und in den parallelen Sätzen, statt des weislich von mir gewählten Praeteritums mir das Praesens unterschob. Aber selbst der 'Reichsbote' konnte doch nicht im Zweifel sein über den Unterschied zwischen „nur noch Einem Schöpfungstag" und „keinem Schöpfungstage mehr". Dies war indess erst der Anfang einer langen Reihe ähnlicher Entstelluugen und Verleumdungen, welche sogar auf der Rednerbühne des Landtages laut wurden, und, wenn auch kräftig zurückgewiesen, dadurch weite Verbreitung fanden.

Die Darwin'sche Lehre gegen nicht ebenbürtige Widersacher zu vertheidigen, dabei mein Verhältniss zu ihr nochmals darzulegen, wäre der Wissenschaft, meiner selber nicht würdig. Auch haben sich öffentlich so viele und gewichtige Stimmen für mich erhoben, und ich habe neben jenen Schmähbriefen so viele beifällige Zuschriften erhalten, dass ich die Gegner ruhig ihrem ohnmächtigen Grimm überlassen kann.

Doch bin ich als Schriftsteller zu eitel, um einen mehr die Form betreffenden Irrthum nicht zu erwähnen, in welchen damals fast alle Zeitungen verfielen. Da sie, wie gesagt, den Hergang nur vom Hörensagen kannten, schrieben sie mir die litterarische Ungeheuerlichkeit zu, dass ich den Nachruf in die Festrede 'Ueber Friedrich II. in Englischen Urtheilen' eingeflochten habe, ja die mir feindseligen Blätter wiesen hierauf als auf einen besonders erschwerenden Umstand hin, weil Friedrich, für seine Person leider Freigeist, es doch nicht an Achtung vor der nun durch Darwin bedrohten Religion habe fehlen lassen!"

2 (S. 499). Geschichte der Physik. Vorlesungen gehalten an der Universität zu Berlin u. s. w. Leipzig 1879. S. 147.

3 (S. 499). Nachdem in No. 702 der 'Nature' (A weekly illustrated Journal of Science. Vol. XXVII. April 12, 1883, p. 557.

558) eine Uebersetzung des Nachrufes erschienen war, machte in No. 706 (Vol. XXVIII. Mai 10, 1883, p. 42. 43) ein Correspondent darauf aufmerksam, dass FARADAY nicht, wie am Schluss des Nachrufes angenommen werde, in Westminster Abbey begraben liege, sondern in ungeweihter Erde (unconsecrated ground) zu Highgate. Ich hätte mich dessen erinnern sollen, da auf der letzten Seite des Werkes meines Freundes BENCE JONES (The Life and Letters of FARADAY, 1870. vol II. p. 486) sogar FARADAY's Grabmal auf Highgate (FARADAY's tomb in Highgate Cemetery) abgebildet ist.

An der Sache selber wird dadurch nichts geändert. Wenn FARADAY nicht in Westminster ruht, so liegt dies an seiner eigenen letztwilligen Verfügung über sein Begräbniss (l. c. p. 482). Gern hätte mit der ganzen englischen Nation Dean STANLEY dem grössten physikalischen Entdecker aller Zeiten die Pforten des englischen Pantheons geöffnet; er selber äusserte sich in diesem Sinne gegen meinen Freund Prof. TYNDALL. Ich liess deshalb oben den Fehler stehen, da ich Grund hatte, jede Aenderung des angeschuldigten Textes zu vermeiden.

XV

Die Berliner Französische Colonie in der Akademie der Wissenschaften.

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zur Geburtstagsfeier des Kaisers und Königs am 25. März 1886 gehaltene Rede.[1]

Te souviens-tu . . . Mais ici je m'arrête,
Ici finit un noble souvenir.

Ist es wahr," so begann Hr. von Ranke seine Antwort auf einen Glückwunsch, der ihm bei einem seiner Jubelfeste dargebracht wurde, „ist es wahr, dass die Gaditaner dem Alter einen Tempel errichtet hatten?" Was der berühmte Geschichtschreiber zweifelhaft liess, steht zu entscheiden nicht leicht einem Anderen zu. Eines aber dürfen wir behaupten: hätte eine Stadt Grund, dem Alter ein Heiligthum zu weihen, so wäre es Berlin, und lüde ein Tag mehr als ein anderer dazu ein, dies Heiligthum zu bekränzen, so wäre es der vorige Montag gewesen. Als sollten auf Kaiser Wilhelm's Haupt alle Segnungen sich häufen, sahen wir ihn an diesem Tage wiederum eine nur den wenigsten Sterblichen vergönnte Altersschwelle rüstig überschreiten. Wie dem Helden, der sein Volk in's gelobte Land führte, die Sonne stillstand seiner Schlacht zu leuchten, so gleichsam steht Kaiser Wilhelm's Lebenssonne still, dass er zu unserem Heil sein Werk vollende. Mögen ihm die Tage des Siegers von Gibeon beschieden sein!

Da nun einmal heute von Geburts-, von Jubelfesten die Rede sein soll, so drängt sich in diesem Saale die Betrachtung zu, dass wir in ein Jahr der merkwürdigsten wissenschaftlichen Erinnerungen getreten sind. In diesem Jahre vor zweihundert Jahren (am 28. April a. St.) liess NEWTON der *Royal Society* die Handschrift der *Principia mathematica Philosophiae naturalis* zugehen. In diesem Jahre vor zweihundert Jahren erschien in den Leipziger *Acta Eruditorum* ein kleiner Aufsatz von LEIBNIZ: *Brevis Demonstratio Erroris memorabilis* CARTESII etc., in welchem er DESCARTES' Lehre von der Erhaltung der Kraft widerlegt, und dieser Lehre zuerst den richtigen Ausdruck giebt. Endlich in diesem Jahre vor hundert Jahren sah GALVANI auf der Terrasse seines Hauses Frösche, welche er mit kupfernen Haken an ein eisernes Geländer gehängt hatte, zuerst durch Metallreiz zucken; beiläufig, für uns Deutsche ein anziehender Umstand, in denselben Septembertagen, da zufällig GOETHE, auf seiner italiänischen Reise begriffen, in Bologna weilte. Mit Stolz vergegenwärtigt sich der Naturforscher, beim Anblick der unsere Strassen und Plätze überspannenden Fernsprechdrähte, was drei Menschenalter von Génie und Fleiss seiner Vorgänger aus so unscheinbarem und dunklem Anfang gemacht haben; und er fragt sich mit GHERARDI, was wohl der Gang der Dinge gewesen wäre, hätte jenes Geländer, statt aus Eisen, aus Holz oder Stein bestanden.[2]

Doch ich möchte von einer anderen Jubelfeier reden, welche mit der heutigen Tagesfeier insofern zusammenhängt, als sie an einen besonders lichten Punkt in der Geschichte unseres Königshauses erinnert. Es ist dies die schon im vorigen Jahre begangene zweihundertjährige Jubelfeier der Aufnahme der aus Frankreich vertriebenen Hugenotten durch den Brandenburgischen Staat. Nicht dass es ihr an vielfachen Besprechungen gefehlt hätte. Von der Kanzel wie in Tagesblättern, in amtlichen Ansprachen wie in Tischreden ist scheinbar alles Erdenkliche darüber schon gesagt worden. Im Auftrage des Consistoriums der hiesigen Französischen Kirche, unter Mitwirkung eines dazu

berufenen Comité's, ist von Hrn. Dr. Ed. Muret, Oberlehrer an der Luisenschule, eine Geschichte der Französischen Colonie in Brandenburg-Preussen, unter besonderer Berücksichtigung der Berliner Gemeinde, mit erstaunlichem Fleiss ausgearbeitet worden.[3] Eine wichtige Ergänzung zu diesem in einem stattlichen Quartbande erschienenen monumentalen Werke bilden die von Hrn. Dr. Béringuier quellenmässig aufgestellten Stammbäume von Mitgliedern der Berliner Colonie.[4] Indessen hat sich Hr. Dr. Muret mehr die Sammlung und Feststellung aller auf die Colonie bezüglichen geschichtlichen, statistischen und administrativen Thatsachen, die Schilderung des Entstehens und Wachsthums ihrer milden Stiftungen, ihres Einflusses auf Sitten, Handel und Gewerbe, u. d. m. vorgesetzt, als dass er auf nähere Würdigung ihrer geistigen Bedeutung sich eingelassen hätte. Und doch war diese Bedeutung, von Anderem abgesehen, so gross, dass die Colonie jederzeit ein gewisses Contingent zu dieser Akademie gestellt, ja ihr im Lauf der Jahre mehrere hervorragende Mitglieder geschenkt hat. Da diese ruhmvolle Seite der Geschichte der Colonie meines Wissens auch sonst noch nicht gebührende Beachtung fand, so erscheint es nicht unangemessen, als Beitrag dazu in unserem Kreise in aller Kürze das Andenken daran zu erneuern, was die Colonie für die in der Akademie vertretene Berliner Wissenschaft geleistet hat.

Der Zeitpunkt dazu dürfte um so geeigneter sein, je weniger man sich verhehlen kann, dass gegenwärtig die Colonie fast nur noch in den von Hrn. Dr. Muret so sorgfältig beschriebenen äusserlichen Einrichtungen fortbesteht. Mit der Zähigkeit der keltischen Race, begünstigt durch ihre presbyterianische Verfassung, hatte sie. inmitten des rings gewaltig erwachenden, vorzüglich nach den Befreiungskriegen höher und höher fluthenden deutschen Volksthumes, ihre Sprache und Sitte anderthalb Jahrhunderte lang sich zu bewahren gewusst. Noch vor nicht viel mehr als einem Menschenalter begegnete man hier und da in unserer Stadt jenen kleinen beweglichen Gestalten mit den scharf geschnittenen Zügen und den dunklen lebhaften Augen: nach

fünf Generationen noch erkennbaren Söhnen der Provence, wie sie der von ERKMANN-CHATRIAN gezeichneten unsterblichen Figur des Chauvel zum Vorbilde gedient haben. Noch lebte im einen oder anderen Hause das Französisch LUDWIG's XIV., vielfach entstellt, doch mit schätzbaren, in Frankreich selbst verloren gegangenen Eigenthümlichkeiten. Noch hörte man, zwischen älteren Leuten in diesem Idiom geführt, jene eigenartig französische, heiter ernste, geistreich tändelnde, reizvoll neckische Unterhaltung, die *Causerie*, mit welcher unsere deutsche 'Plauderei' nur unvollkommen sich deckt. Aber wie die canadischen Ansiedler, wie die Creolen der Louisiana,[5] haben die Berliner Colonisten im Kampf um das nationale Dasein schliesslich den unvermeidlichen Kürzeren gezogen, und in den von den Altvorderen geschaffenen ehrwürdigen, von ihrem Gemeingeist, ihrem Organisationstalent zeugenden Formen bewegt sich, nicht zu verwundern und nicht zu tadeln, ein völlig deutsch redendes und fühlendes Geschlecht. Wie für jene vor dem Weltverkehr rasch hinschwindenden eingeborenen Bevölkerungen der Südseeinseln, ist auch hier der Augenblick da, von Erinnerungen zu bergen, was sich noch bergen lässt.

Wer eine wirkliche Geschichte des geistigen und wissenschaftlichen Lebens der Berliner Französischen Colonie schreiben wollte, hätte viel weiter auszuholen, als mir die Zeit erlaubt, und als meines Berufes wäre. Er hätte zuerst die culturgeschichtliche Aufgabe zu lösen, die hugenottische Geistesbildung und Richtung in ihrem Gegensatz zur römisch-katholischen und in ihrem Verhältniss zu den Jansenisten, zu Port-royal, zu kennzeichnen. Tiefes theologisches Wissen, unermessliche litterarische Belesenheit, der feinste kritische Takt wären erforderlich, um diese Aufgabe würdig zu behandeln. Im Allgemeinen ist ja bekannt, dass die Hugenotten, wie in politischer und militärischer Hinsicht der katholischen Staatsgewalt, so auf geistigem Gebiet ihren Gegnern ebenbürtig, nicht selten überlegen waren. Im Besonderen genügt es Namen zu nennen wie CASAUBONUS, die ÉTIENNE, JEAN GOUJON,

Bernhard Palissy, Ambroise Paré, nicht zu gedenken des später wieder abtrünnigen Clément Marot, um daran zu erinnern, dass von Anfang an manche der besten Kräfte und verschiedensten Talente Frankreichs in der 'Partei' zu finden waren. Um ein vollständiges Bild zu liefern, müsste dann die unter dem wachsenden Druck, welchen die Aufhebung des Toleranz-Edictes von 1598 nur krönte, allmählich über das protestantische Europa sich verbreitende Auswanderung in ihrer geistigen und litterarischen Bedeutung geschildert werden. So hat es wohl wenig Menschen gegeben, welche, ohne gerade bahnbrechend zu wirken, solchen Einfluss auf ihre Zeit gewannen, wie Pierre Bayle, der Leibniz zur Klarstellung seines Optimismus in der Theodicee Anlass gab, und dessen zergliedernder Pyrrhonismus, polyhistorischer Sammlerfleiss, bis in die Controverse anmuthige Form Voltaire und die Encyklopaedisten vorbereiteten; während in anderer Sphaere Denis Papin, der Erfinder, als Vorläufer jener modernen Existenzen erscheint, welche wie James Watt, George Stephenson, durch bewusste Anwendung der Naturkräfte den Zustand der Culturmenschheit von Grund aus umgestalteten. Nichts zeugt mehr von dem Reichthum an productiver Geisteskraft, dessen Frankreich sich rühmen durfte, ehe es uns das schlechte Beispiel des Aufgehens in Politik gab, als dass es trotz den gewaltigen Verlusten, die es durch das *Refuge* erlitt, scheinbar ungeschwächt an der Spitze der Bewegung der Geister in Europa blieb.

Zu Denis Papin hat unsere Akademie die nähere Beziehung, dass sie vor nicht langer Zeit die Mittel zur Veröffentlichung seines gedankenreichen Briefwechsels mit Leibniz und Huygens durch Hrn. Gerland hergab.[6] Ihr Correspondent wurde er nicht, da er schon in der ersten Hälfte des Jahres 1712 in London unter solchen Umständen starb, dass nicht einmal sein Todestag bekannt ist, die Akademie aber, obwohl 1700 gestiftet, erst 1710 in Gang kam. Bis dahin war Leibniz allein die ganze Societät der Wissenschaften, wie die Akademie damals hiess. Nun jedoch wurde sie durch ein Comité organisirt, welches aus dem Hof-

prediger JABLONSKI und aus zwei Mitgliedern der Colonie, deren Ober-Richter, dem Legationsrath CHARLES ANCILLON, und dem noch von FRIEDRICH DEM GROSSEN hochgeschätzten Bibliothekar LA CROZE bestand. Unter den zweiunddreissig ursprünglichen Berliner Mitgliedern der Societät waren sechs Colonisten. Daraus, dass im Ganzen acht Geistliche sich darunter befanden, erklärt sich das Erstaunen, dass kein Prediger der Colonie, auch nicht der berühmte ISAAC DE BEAUSOBRE, auf die Liste kam. Nur der *Ministre du Saint-Évangile* ÉTIENNE CHAUVIN wurde aufgenommen, welcher aber nicht die Kanzel bestieg, sondern Professor der Philosophie, und zwar (man bemerke die Jahreszahl) Cartesianer strenger Observanz war.

Nun folgte die bekanntlich für die Akademie wenig günstige Zeit der siebenundzwanzigjährigen Regierung FRIEDRICH WILHELM's I. Um so glänzender war ihr Aufschwung nach FRIEDRICH's Thronbesteigung, und in der Natur der Dinge lag es, dass sie, fast zu einer französischen Akademie geworden, in verstärktem Maass ihre Kräfte aus der Colonie zog. Ihr erster Vice-Praesident war FRIEDRICH's früh gestorbener Liebling von den Rheinsberger Tagen her, CHARLES-ÉTIENNE JORDAN, ihr erster beständiger Secretar der spätere Grosskanzler und Justizminister DE JARRIGES, ein Spinozist; auf dreiunddreissig Mitglieder zählte sie zehn Colonisten, fast den dritten Theil.

Die Akademie war bei ihrer Erneuerung in vier Classen vertheilt worden, welche zu zweien im Wesentlichen den noch heute bestehenden entsprechen: eine experimentell-philosophische, eine mathematische, eine speculativ-philosophische und eine philologische, auch *des Belles-Lettres* genannt. Der Ausdruck: 'speculative Philosophie' ist nicht in unserem heutigen Sinne zu nehmen, nicht im Gegensatz zu formaler Logik, Psychologie u. d. m., sondern im Gegensatz zur Experimental-Philosophie, womit, wie mit der *Natural Philosophy* der Engländer, Physik gemeint war. Bei der Rolle, welche die Theologie im geistigen Leben der Colonie spielte, deren regem Verkehr mit Genf, dem calvinistischen Rom,

ist es nicht zu verwundern, dass die meisten colonistischen Mitglieder der Akademie der speculativ-philosophischen Classe angehörten; und dies hat bei unserem gegenwärtigen Vorhaben für uns die günstige Folge, dass wir unsere Arbeit grossentheils schon gethan finden.

Wir verdanken nämlich dem 1856 in Strassburg verstorbenen Professor der Philosophie am protestantischen Seminar daselbst, CHRISTIAN BARTHOLMÈSS, eine *Histoire philosophique de l'Académie de Prusse depuis* LEIBNIZ *jusqu'à* SCHELLING, *particulièrement sous* FRÉDÉRIC-LE-GRAND (Paris, 2 voll. 1850—51), in welcher die Leistungen der philosophischen Classe mit Liebe und Sorgfalt dargestellt sind, und der Antheil der colonistischen Mitglieder nachdrücklich hervorgehoben ist. So hoch veranschlagt BARTHOLMÈSS den Antheil der Colonie überhaupt an den Ursprüngen unserer Körperschaft, dass er als deren eigentlichen Stifter den Herrscher ansieht, der die französischen Religionsflüchtlinge zu sich einlud, den Grossen Kurfürsten. Er führt aus, wie nur das Dasein der Colonie in Berlin, indem es die französische Sprache unter allen Gebildeten heimisch gemacht hatte, es FRIEDRICH DEM GROSSEN ermöglichte, der Akademie deren Gebrauch bei ihren Verhandlungen und in ihren Veröffentlichungen vorzuschreiben; eine Maassregel, welche, wenn sie auch in seinen persönlichen Neigungen wurzelte und in Deutschland Anstoss erregte, doch der Akademie in doppelter Beziehung nützlich ward: erstens durch die grössere Verbreitung im Auslande, welche ihren Arbeiten dadurch gesichert wurde, zweitens weil nur in solche halb französische Gemeinschaft der König Männer wie MAUPERTUIS, VOLTAIRE, LA METTRIE, LAGRANGE, viele Andere berufen konnte, von denen einige auch nur vorübergehend besessen zu haben, der Akademie stets zum Ruhme gereichen wird.

Was nun die philosophischen Bestrebungen der colonistischen Mitglieder betrifft, so waren sie, wie man sich nicht verhehlen kann, mehr breit als tief, und mehr wohlmeinend als kühn. Meist von der Theologie ausgegangen, hegten diese achtungswerthen,

aber weder sehr scharfen noch sehr originellen Denker von vorn herein spiritualistische und deistische Ueberzeugungen. Sie vergassen zu sehr, dass da, wo ihr Philosophiren anfing, ausser dem theodiceischen Problem wenig mehr zu erklären übrig bleibt; dass die wahre Schwierigkeit darin besteht, jenen Grund zu legen, von welchem sie ohne Weiteres ausgingen, oder zu welchem sie auf dem Wege teleologischer Betrachtung oder ontologischer Gedankenspiele bequem gelangten. Den verschiedenen Systemen gegenüber verhielten sie sich eklektisch, ja der Eklekticismus wurde in ihrem Kreise als die wahre und einzig mögliche Philosophie einer Akademie gepriesen. Eine vorzüglich beliebte Thätigkeit bestand bei ihnen darin, die Gegensätze zu vermitteln, Descartes mit Spinoza, Locke mit Leibniz in Einklang zu bringen, wenn auch oft nur auf die Art, wie Prokrustes die Länge seiner Schlafgäste mit der seiner Bettstatt. Nur mit Einer Lehre weigerten sie sich jeden Compromisses, mit dem Materialismus der Encyklopaedisten. Mit Moses Mendelssohn, mit Lessing während seiner kurzen Berliner Aufenthalte, mit dem Vorkämpfer der Berliner Aufklärung, Friedrich Nicolai, scheinen sie persönliche Fühlung kaum gehabt zu haben. Auch der kritischen Philosophie, als sie an's Licht trat, setzten sie das Misstrauen entgegen, mit welchem sie jedem geschlossenen System begegnen zu sollen glaubten; vollends der nachkantischen Gestaltung der deutschen Philosophie, der Fichte'schen Wissenschaftslehre, der Schelling'schen Naturphilosophie, blieben sie grundsätzlich fremd. Am meisten sagte ihnen in späterer Zeit noch Friedrich Heinrich Jacobi's sogenannte Glaubensphilosophie zu. Uebrigens erstreckten sich ihre sehr populär gehaltenen, meist wohlgeformten Untersuchungen vielfach auch auf Ethik, mit Einschluss der praktischen Lebensweisheit, auf Aesthetik, und an der Hand eines jetzt wohl weit überholten Quellenstudiums, auf einzelne Punkte der Geschichte der Philosophie.

Eine der merkwürdigsten Figuren der Friedericianischen Akademie war der einst viel genannte Samuel Formey, bei Neu-

begründung der Akademie Secretar der speculativ-philosophischen Classe, von 1748 aber bis zu seinem 1797 im sechsundachtzigsten Jahr erfolgten Tode, also fast ein halbes Jahrhundert lang, einziger beständiger Secretar der Gesammtakademie, und in ihrem Getriebe der Uhrfeder verglichen; Professor am *Collége français,* zwei Jahre lang dessen Director, und noch sonst mit einer Menge von Aemtern und Ehrenämtern betraut. Es giebt einen Begriff von seiner Arbeitskraft, wenn man erfährt, dass er trotzdem und trotz andauernder Kränklichkeit fünfzehnhundertsiebzehn Predigten in den Kirchen der französischen Diaspora hielt, gegen sechshundert Bände schrieb, in unseren Denkschriften zweiundsechzig Mittheilungen, worunter vierundzwanzig *Éloges* druckte, und dazu noch in weitestem Umfange publicistisch thätig war; während in seinem Nachlass zwanzigtausend an ihn gerichtete Briefe sich vorfanden. Er stand in Verbindung mit über fünfzig Buchhändlern, und seine Werke, von denen die meisten mehrere Auflagen erlebten, wurden in's Deutsche, Holländische, Englische, Italiänische übersetzt. Eine Zeit lang warf er gewohnheitsmässig jeden Vormittag einen Druckbogen auf das Papier. Von Mathematik und Naturwissenschaft abgesehen war er Polyhistor, besser Panthistor: Theologie, Metaphysik und Ethik, Politik, Natur- und Völkerrecht, schöne Litteratur behandelte er *à tire de plume,* wie Mérian in seinem *Éloge* niedlich sagte,[7] mit gleicher Leichtigkeit, aber leider oft auch Flüchtigkeit. Ueberzeugungstreu und ohne Ansehen der Person, scheute er sich nicht, an Jean-Jacques Rousseau sich zu reiben, indem er seinem *Émile* einen *Émile chrétien,* an Diderot, indem er seinen *Pensées philosophiques* seine eigenen *Pensées raisonnables* entgegensetzte. Er übrigens war gerade nicht Eklektiker, vielmehr gemässigter Wolfianer, und nach Analogie von Fontenelle's *Mondes,* von Algarotti's *Newtonianismo per le Donne,* von Voltaire's *Elémens* unternahm er es, die Leibniz-Wolf'sche Lehre der schönen Welt in seiner *Belle Wolfienne* mundgerecht zu machen.[8] Eine liebenswürdige junge Dame, Espérance mit Namen, lustwandelt mit ihrem Anbeter im

Charlottenburger Schlosspark, und weiht ihn in das Wolf'sche System ein: eine Erfindung, bei der vielleicht Formey die einst an demselben Orte von der Königin Sophie Charlotte mit Leibniz geführten philosophischen Gespräche vorgeschwebt haben. Am lesbarsten sind seine 1789, unter dem seltsamerweise etwas revolutionär angehauchten Titel: *Souvenirs d'un Citoyen*, erschienenen Denkwürdigkeiten, welche viele für die Geschichte der Akademie wichtige Nachrichten enthalten; wie denn Formey auch der anonyme Verfasser des durch Maupertuis veranlassten Hauptwerkes über die ältere Geschichte der Akademie ist, der *Histoire de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres, depuis son origine jusqu'à présent* (A Berlin, chez Haude et Spener etc. 1752., 4.).[9] Ueber den weltberühmten Streit zwischen Maupertuis und Samuel König wegen der Priorität des Satzes von der kleinsten Wirkung, über die Akakia-Katastrophe berichtet Formey in seinen *Souvenirs* als eine der Dramatis Personae.[10] Von seiner bis zuletzt sprudelnden Productivität zeugt sein Einfall, selber seine *Oeuvres posthumes* herauszugeben.

Formey's Nachfolger als Secretar wurde sein Nebenbuhler im damaligen Philosophiren, Jean-Bernard Mérian, zwar kein Abkömmling von Hugenotten, aber durch Familienbande und auch sonst noch so zur Colonie gehörig, dass er nicht davon zu trennen ist, eine Bemerkung, welche für mehrere der hier zu nennenden Männer gilt. Vorzüglich aus der Schweiz flossen der Colonie dergestalt von Zeit zu Zeit neue Kräfte zu. Mérian's acht Abhandlungen über das Molyneux'sche Problem sind eine schätzbare Fundgrube für die Geschichte des Streites zwischen Empirismus und Nativismus. In den Geisteswissenschaften waren dann in der Akademie noch thätig, und bereicherten auch meist ihre Denkschriften mit Abhandlungen die Colonisten d'Anières, Charles und Louis de Beausobre, Bastide, de Béguelin, Bitaubé, dessen Uebersetzung des Homer in französische Prosa die der Madame Dacier verdrängte, Jean-Pierre Erman, dessen unerschrockener Freimuth dem Sieger von Jena imponirte,[11] der

witzige LOMBARD, MOULINES, der auf FRIEDRICH'S DES GROSSEN Befehl dem vierzehnjährigen Prinzen, nachmaligem Könige FRIEDRICH WILHELM III., das *Barbara celarent Darii ferio* beibrachte,[12] PELLOUTIER, TOUSSAINT, endlich die ANCILLON.

Schon öfter wurde bemerkt, dass in besonders beanlagten Familien die Begabung wie durch eine Art Züchtung von Geschlecht zu Geschlecht sich steigert, so dass schliesslich eine Persönlichkeit zu Stande kommt, in welcher die Vorzüge des Stammes zu gipfeln scheinen. Ein Beispiel davon bietet die Reihe der ANCILLON.

Der Prediger DAVID ANCILLON, der, einer alten richterlichen Familie in Metz entsprossen, 1686 nach Berlin kam, war unter den *Réfugiés* dem Grossen Kurfürsten ganz besonders willkommen. Seinem Sohne CHARLES begegneten wir schon als einem der drei Organisatoren der Societät der Wissenschaften. CHARLES' Enkel LOUIS war wieder Prediger, hielt FRIEDRICH'S Leichenrede in der Potsdamer Garnisonkirche, wurde bald darauf zum Mitglied der Akademie ernannt, und vertrat darin, sechsundzwanzig Jahre lang, die vorher umrissene, den ethischen und aesthetischen Bedürfnissen des Menschen Rechnung tragende, verständig reflectirende Philosophie.

Sein damals nicht geringer Ruhm sollte weit verdunkelt werden durch den seines Sohnes FRÉDÉRIC ANCILLON, eines Mannes ausserordentlicher Gaben, der unter günstigeren Umständen wohl eine der ersten litterarischen Figuren seiner Zeit geworden wäre. In Berlin war unter FRIEDRICH WILHELM II. ein Rückschlag gegen FRIEDRICH'S II. französisches Wesen erfolgt. Die Akademie durfte fortan auch der deutschen Sprache sich bedienen, und naturgemäss gewann rasch in ihr das Deutschthum die Oberhand. ANCILLON wie sein Altersgenosse PAUL ERMAN, von dem alsbald die Rede sein wird, haben beide unter dem Zwange oder unter der Neigung gelitten, sich in zwei Sprachen zu bewegen. ANCILLON als französischer Schriftsteller gehört etwa der Gruppe CHATEAUBRIAND, BENJAMIN CONSTANT, SISMONDI, AUGUSTIN THIERRY

an; aber obschon in Frankreich anerkannt, erlangte er dort nie das Ansehen, welches ihm nicht versagt geblieben wäre, hätte er in Paris gelebt; während er als deutscher Schriftsteller es nicht zu der Meisterschaft brachte, die ihn für jenen halben Erfolg entschädigt hätte.

Gleich vielen anderen Colonisten in Genf zum Prediger erzogen, riss FRÉDÉRIC ANCILLON zuerst Berlin durch seine Kanzelberedsamkeit hin, welcher eine höchst bedeutende äussere Erscheinung zu Hülfe kam. Seine in der Werder'schen Kirche auf die Königin LUISE vor der Königlichen Familie gehaltene Leichenrede wurde BOSSUET's berühmter Rede am Sarge der plötzlich dahingerafften schönen Herzogin HENRIETTE VON ORLÉANS verglichen. Geschichtlich-politische Studien, zu welchen er neben philosophischen früh überging, führten dazu, dass er Professor an der Kriegsschule, Erzieher des Kronprinzen, Mitglied der Akademie, deren Secretar ward. Ueber der Höhe, die er später als Staatsdiener erstieg, sind bei den Meisten seine wissenschaftlichen Arbeiten, über dem Minister ist der Akademiker in Vergessenheit gerathen. Es ist Sitte, mit Achselzucken von seiner Geschichtschreibung, seiner die Extreme vermittelnden Philosophie, noch abfälliger von seiner politischen Thätigkeit zu reden. Ob letztere zwischen zwischen der Julirevolution und dem Tode FRIEDRICH WILHELM's III. eine viel andere sein konnte, lassen wir dahingestellt. Ihm, der in den Tagen des Ballhaus-Schwures in Versailles Zeuge des Zusammenbruches der altfranzösischen Königsmacht gewesen war,[13] ist wohl nicht zu verargen, wenn er über die Revolution anders dachte, als der dafür begeisterte, gern etwas paradoxe Prinz HEINRICH.[14] Diejenigen aber, welche ANCILLON, als einem der Erzieher FRIEDRICH WILHELM's IV., dessen etwaige Schwächen und Missgriffe zur Last legen, stehen wohl noch auf HELVETIUS' Standpunkt, welcher die Erziehung für allmächtig hielt. Nach einer seiner *Pensées* zu urtheilen, die auf seinen geringen Erfolg als Erzieher anzuspielen scheint, wusste ANCILLON dies besser.[15] ANCILLON's geschichtliche Schriften mögen

dem Inhalt und der Methode nach veraltet sein, doch sprechen weder MIGNET, der ihm in der *Académie des Sciences morales et politiques* eine Gedächtnissrede hielt,[16] noch in seiner Biographie FRIEDRICH WILHELM's IV. der erste lebende Historiker Deutschlands[17] davon mit der Geringschätzung wie Leute, welche vielleicht keine Zeile darin lasen. Wie dem auch sei, man kann sagen, dass wenn mit ANCILLON die Colonie geistig gleichsam zu Ende ging, ihre eigenartige Bildung zugleich in ihm ihren höchsten Ausdruck fand. Dass er uns, dass er der Akademie angehörte, wird im Strudel dieser Zeitläufe, bei dem kurzen Gedächtniss des lebenden Geschlechtes, bald nur von Wenigen noch gewusst werden. Glücklicherweise ist es als einer seiner Ehrentitel auf dem Mausoleum eingegraben, welches FRIEDRICH WILHELM IV. seinem Erzieher und dem Rathgeber seines Königlichen Vaters auf dem vor dem Oranienburger Thore gelegenen Kirchhof der Französischen Gemeinde errichtete.

Das letzte Viertel des vorigen Jahrhunderts sah nicht nur die ausschliessliche Herrschaft der französischen Sprache in der Akademie schwinden, sondern, was deren colonistische Mitglieder betrifft, noch einen anderen Umschwung sich vollziehen. Die ursprüngliche Richtung auf die Geisteswissenschaften, eine natürliche Folge des militirenden Zustandes der Kirche, der erlittenen Verfolgungen, wich endlich einer mehr freien und fruchtbaren Lebensanschauung. Ganz wie in Genf um dieselbe Zeit jene merkwürdige Plejade von Naturforschern — TREMBLEY, BONNET, SENEBIER, HUBER — SAUSSURE, DELUC, PICTET, PRÉVOST — erstand, ganz so fingen jetzt in der Berliner Französischen Colonie einzelne Talente an, sich der Erforschung des als wirklich Erscheinenden zuzuwenden. Ich schweige von den bescheidenen Mathematikern der Colonie, wie die NAUDÉ Vater und Sohn, ABEL BURJA und GRUSON, welche gegen EULER, LAGRANGE, BERNOULLI neben und vor ihnen, gegen LEJEUNE DIRICHLET, STEINER und JACOBI nach ihnen allzusehr zurücktreten. Zwei Männer sind es hier, deren Andenken der Colonie und zugleich der Akademie

stets theuer bleiben wird: FRANÇOIS-CHARLES ACHARD und PAUL ERMAN.

Auch in Bezug auf ACHARD finde ich, was ich vorzubringen habe, schon von Meisterhand gezeichnet.[18] Von seinen äusserst zahlreichen Arbeiten über sehr verschiedene Gegenstände bei dieser Gelegenheit eine Uebersicht zu geben, wäre unausführbar. Besser heben sich schlagende Einzelheiten hervor: ACHARD hat vermuthlich den ersten Platintiegel hergestellt,[19] und einer der Ersten diesseit der Alpen, unzweifelhaft als der Erste in Berlin, hat er GALVANI's Versuche über Zuckungen mittels ungleichartiger Metallbögen wiederholt, die ihm durch einen Brief von PRÉVOST aus Genf an den Arzt PÉLISSON, Mitglied der Gesellschaft naturforschender Freunde, auch einen Colonisten, bekannt geworden waren.[20] Im Ganzen erhält man von ACHARD den Eindruck eines emsigen Beobachters mit gesunden Sinnen und mannigfaltigen Neigungen, welchen aber theils der unvollkommene Zustand der Wissenschaft — während der ersten Hälfte seiner Laufbahn herrschte noch das Phlogiston — theils vielleicht geringere theoretische Begabung von ernsteren Fortschritten abhielt. Aber für sein Lebenswerk bedurfte ACHARD weniger der Theorie.

In seiner Rectoratsrede vom 3. August 1881: 'Ein Jahrhundert chemischer Forschung unter dem Schutze der Hohenzollern' hat Hr. HOFMANN uns erzählt, wie ACHARD, mit dreiundzwanzig Jahren Mitglied der Akademie geworden, mit neunundzwanzig Jahren, bei MARGGRAF's Tode 1782, noch etwas Anderes erbte, als das Amt eines Directors der physikalischen Classe. Fünfunddreissig Jahre früher, 1747, hatte MARGGRAF der Akademie die Beobachtung mitgetheilt, dass aus den Wurzeln mehrerer einheimischen, leicht zu bauenden Pflanzen, unter anderen der Runkelrübe, ein süsses Salz (so hiess damals den Chemikern jeder lösliche krystallisirbare Körper) sich darstellen lasse, welches vom kostbaren indischen Rohrzucker nicht zu unterscheiden sei. „MARGGRAF," sagt Hr. HOFMANN, „war eine „jener Naturen, für welche das Interesse einer Entdeckung mit

„der Feststellung der Thatsache, mit der Ausbildung der Methode „erschöpft ist. Er war der Mann nicht, eine neue Industrie und „eine neue landwirthschaftliche Cultur zu begründen. Ihm fehlte „der ungestüme Trieb, welchem allein die Lösung solcher Doppel- „aufgabe gelingen kann.[21] Glücklicherweise hatte MARGGRAF einen „Schüler hinterlassen, welchem neben dem Glauben an die Lehre „auch die feurige Kraft des Apostels innewohnte.“ Dieser Schüler war ACHARD. „Mit leidenschaftlichem Eifer war er bestrebt, die „grosse Entdeckung seines Lehrers in die Praxis überzuführen. „Gegen das Ende der neunziger Jahre, also ein halbes Jahr- „hundert, nachdem MARGGRAF den Rübenzucker entdeckt hatte, „sind seine Arbeiten so weit gediehen, dass der industriellen Er- „zeugung von Zucker aus Runkelrüben kein Hinderniss mehr im „Wege zu stehen scheint.“

In den Verhandlungen über die unserem Mitgliede für seine Zwecke zu gewährende Staatshülfe, welche man bei Hrn. HOFMANN findet, zeigt sich König FRIEDRICH WILHELM III. von ebenso vortheilhafter Seite, einsichtig und wohlwollend, wie nicht lange darauf bei der Gründung der Berliner Universität. Aber man weiss wie es kam: die Napoleonischen Kriegsläufe, die schrecklichen Unfälle des Staates traten zunächst störend dazwischen, bis durch die wunderbarste der Fügungen der vom Caesarenwahnsinn ergriffene Imperator die Continentalsperre verhängte, und dadurch der Zuckererzeugung aus einheimischem Rohstoff einen Schwung verlieh, der im Lauf der Jahrzehnde daraus eine der vornehmsten Einnahmequellen des Staates gemacht hat. Erwägt man die Millionen, nach denen gegenwärtig die Rübenzuckersteuer in Preussen sich bemisst, so ist wohl zuzugeben, dass durch die wissenschaftliche Thätigkeit eines colonistischen Akademikers die Auslagen für die Aufnahme der Hugenotten sich dem Brandenburg-Preussischen Staate reichlich bezahlt gemacht haben.[22] Hr. HOFMANN stellt die Errichtung des Standbildes MARGGRAF's auf einem unserer öffentlichen Plätze in nahe Aussicht. ACHARD, sagte ich einmal bei einer gleich zu erwähnenden Gelegenheit an dieser

Stelle, ACHARD bedarf keines Denkmals, „weil durch das ganze Land jeder rauchende Schlot unserer Rübenzuckerfabriken ihm ein Denkmal ist"; und es steht wohl kaum zu fürchten, dass durch FAHLBERG's Entdeckung jenes wahrhaft fürchterlich süssen Körpers, des Sacharins, auch nur einer jener Schlote kalt werden wird.

Was PAUL ERMAN betrifft, so darf ich mich vielleicht auf die Gedächtnissrede berufen, welche ich selber ihm hier vor dreiunddreissig Jahren hielt, kurz nachdem ich die Ehre gehabt hatte, in die Akademie aufgenommen zu werden.[23] ERMAN ist von 1810 bis 1841 Secretar der physikalischen, zuletzt der physikalisch-mathematischen Classe gewesen, so dass man behaupten kann, dass von ihren ersten Anfängen bis 1841 die Akademie nie ohne mindestens Einen colonistischen Secretar war. PAUL ERMAN, der Sohn des vorher genannten JEAN-PIERRE ERMAN, des Ritters der Königin LUISE, begann als Theologe; bald aber wendete er sich der Philosophie, und verhältnissmässig spät der Physik zu, deren ordentliche Professur an der neu errichteten Berliner Universität er zuerst bekleidete. Im Gegensatz zu ACHARD, welcher in späteren Jahren auf das ihm vom Könige geschenkte Gut Cunern in Schlesien sich zurückzog, und dort ganz der Zuckerindustrie lebte, führte ERMAN bis in das höchste Alter ein ganz der reinen Wissenschaft gewidmetes Dasein, und eine grosse Anzahl schöner und werthvoller Funde belohnte seinen hingebenden Fleiss: das Gefälle dessen, was man jetzt das Potential der Elektricität nennt, in schlecht leitenden feuchten Schliessungsbögen der Voltaïschen Säule; die unipolare Leitung der Flammen und einiger Körper; die Entzündung von Knallgas durch dünnen mässig erwärmten Platindraht; die sogenannten elektrochemischen Bewegungen von Flüssigkeiten; die Zunahme der Erdwärme in Bohrlöchern; die Volumverminderung der Muskeln bei der Zusammenziehung; die Natur der Schwimmblasengase; endlich die wunderliche Art der Athmung beim Schlammpitzger *(Cobitis fossilis)*. Fast alle diese Wahrnehmungen sind zum Keime wichtiger physikalischer und

physiologischer Lehren geworden, wenn auch nicht immer ERMAN selber die von ihm gesäete Frucht geerntet hat. Für die unipolare Leitung erhielt er 1807 von der *Académie des Sciences* den von NAPOLEON gestifteten galvanischen Preis. So war er einer von den wenigen deutschen Physikern, welche den durch die falsche Naturphilosophie ernstlich gefährdeten Ruhm der deutschen Wissenschaft im Auslande aufrecht erhielten, wie er sich auch mit aller Macht wider den damals grassirenden Unsinn des thierischen Magnetismus stemmte.

Man könnte im Preise dessen, was Alles die Colonie der Akademie gewesen, noch viel weiter gehen, wenn man auch solche Männer in den Kreis der Betrachtung zöge, welche nur mütterlicherseits der Colonie angehörten. Dann wäre zunächst des grossen Reisenden PETER SIMON PALLAS zu gedenken, welchem der Ruhm gebührt, dass er das erste Beispiel einer nach allen Richtungen — in geognostischer, klimatologischer, zoologischer, botanischer, ethnographischer, linguistischer Beziehung — eindringenden Erforschung eines Welttheiles gab; dass er für das nördliche Asien that, was dreissig Jahre später HUMBOLDT für das nördliche Südamerika. Es würde genügen, daran zu erinnern, dass in diesem Saale RUDOLPHI, in der *Académie des Sciences*, deren auswärtiges Mitglied PALLAS war, CUVIER ihm die Gedächtnissrede hielt.[24] Doch giebt es vielleicht einen Begriff vom Umfange der durch ihn aufgedeckten Welt von Dingen, wenn erwähnt wird, dass er zuerst das Gesetz der Uebereinanderlagerung der granitischen, geschichteten und der Kalk-Gesteine unterschied; von den unermesslichen Anhäufungen von Elephantenknochen im nordsibirischen Schwemmlande, ja von ganzen gefrorenen Riesenthieren der Vorwelt im dortigen Eise Kunde gab; eine ungeheure Masse olivinhaltigen, sonst gediegenen Eisens auffand, deren kosmischen Ursprung später CHLADNI bewies, und deren Schwestern in unseren Tagen Hr. VON NORDENSKJÖLD auf der Insel Disko bei Grönland antraf; dass aber auch PALLAS es war, der das immer noch räthselhafte, am äussersten Ende der Wirbelthierreihe stehende

winzige Geschöpf, den *Amphioxus lanceolatus*, freilich noch als Weichthier, *Limax lanceolatus*, zuerst beschrieb.

Wer aber so weit gehen wollte, brauchte dann auch bei PALLAS noch nicht stehen zu bleiben, sondern mit gleichem Rechte dürfte er für die Colonie zur mütterlichen Hälfte in Anspruch nehmen den Stolz der Akademie, die Dioskuren WILHELM und ALEXANDER VON HUMBOLDT, und wer könnte läugnen, dass wenigstens in ALEXANDER's Geistesart eine französische Beimischung erkennbar sei?

Wieviel vollends wäre noch anzuführen, wenn man den akademischen Kreis überschritte. Eines hängt mit dem wissenschaftlichen Leben der Hauptstadt zu nahe zusammen, um es unerwähnt zu lassen. Von den Sammlungen, auf welche heute Berlin stolz sein darf, und zu deren Aufnahme Paläste gebaut werden, waren noch in den ersten Decennien des Jahrhunderts die meisten in der ehemaligen, im Königlichen Schloss untergebrachten sogenannten Kunstkammer vereinigt: die zoologische, kunstgewerbliche, ethnographische, aegyptologische Sammlung, die Münzsammlung, die der geschnittenen Steine und die der etrurischen Vasen, die Waffensammlung, das Hohenzollernmuseum. Der Director aber der Kunstkammer und eifrige Mehrer aller dieser Sammlungen war seit 1794 ein Prediger der Colonie, der 1831 verstorbene Königliche Bibliothekar JEAN HENRY, beiläufig ein Schwiegersohn DANIEL CHODOWIECKI's, den man nur zu nennen braucht, um daran zu erinnern, dass die Berliner Akademie der Künste der Colonie kaum weniger verdankt als die Akademie der Wissenschaften. Besonders um die Münzsammlung erwarb sich HENRY solche Verdienste, dass er beinahe für deren Schöpfer gelten kann. Als nach der Schlacht bei Jena die Feinde Berlin sich näherten, flüchtete er die rasch in Fässchen verpackten Gold- und Silbermünzen und Gemmen gen Memel den Kroneffecten nach. Doch fand der französische Commissar, der berühmte DENON, der bekanntlich in den eroberten Ländern die für Paris tauglichen Kunstschätze auszuwählen

hatte, an Bronzemünzen, Bracteaten, Bernstein- und Elfenbeingegenständen und anderen Kostbarkeiten aller Art noch so viel mitzunehmen, dass 1814 HENRY nach Paris geschickt wurde, um die Rückgabe durchzusetzen, was nur sehr unvollständig gelang.

Wäre es aber erlaubt, den colonistischen Patriotismus auf die Spitze zu treiben, so würde dieser Gedankengang im Kreise uns zu dem Anlass meiner heutigen Rede zurückführen.

Oder ist es nicht mehr als Zufall, dass in den Adern des Heldengreises, welcher 1870 das abermals im römisch-katholischen Sinne missleitete Frankreich niederwarf, dass in Kaiser WILHELM's Adern einige Tropfen des edelsten Hugenottenblutes fliessen, des Blutes des in der Bartholomaeusnacht grässlich hingemordeten Admirals COLIGNY?

Anmerkungen.

1 (S. 503). Die Rede erschien zuerst in den Sitzungsberichten der Akademie, 1886. Hlbbd. I. S. 317, dann in der Deutschen Rundschau, 1886. Bd. XLIII. S. 352.

2 (S. 504). Opere edite ed inedite del Professore LUIGI GALVANI ec. Bologna 1841. 4. Rapporto, p. 32. Nota.

3 (S. 505). Geschichte der Französischen Colonie in Brandenburg-Preussen, unter besonderer Berücksichtigung der Berliner Gemeinde. Aus Veranlassung der zweihundertjährigen Jubelfeier am 29. October 1885 . . . auf Grund amtlicher Quellen bearbeitet. Berlin 1885. 4.

4 (S. 505). Stammbäume der Mitglieder der Französischen Colonie in Berlin, herausgegeben zur Feier des zweihundertjährigen Bestehens des Edicts von Potsdam. Berlin 1885. 1886. Dreiundzwanzigste Lieferung der Folioschriften des Vereins für die Geschichte Berlins.

5 (S. 506). Vergl. GEORGE W. CABLE, Old Creole Days. New-York 1883.

6 (S. 507). LEIBNIZens und HUYGENS' Briefwechsel mit PAPIN, nebst der Biographie PAPIN's u. s. w. Bearbeitet und auf Kosten der Königl. preussischen Akademie der Wissenschaften herausgegeben von Dr. E. GERLAND. Berlin 1881.

7 (S. 511). Mémoires de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres etc. 1797. Avec l'Histoire pour le même temps. A Berlin 1800. 4. p. 73.

8 (S. 511). La belle Wolfienne. A la Haye. 1741—1753. 6 voll.

9 (S. 512). FORMEY bekennt sich selber dazu in seinen Souvenirs etc. t. I. p. 111. 112. — Aus diesem Werke sind die Angaben auf S. 507—509 geschöpft.

10 (S. 512). L. c. t. I. p. 172 et suiv. 265 et suiv.

11 (S. 512). S. oben S. 58, und PH. BUTTMANN's 'Denkschrift auf Hrn. ERMAN den Vater', gelesen in der öffentlichen Sitzung am 3. Juli 1818, in den Abhandlungen der Akademie, aus den Jahren 1818—1819. Berlin 1820. 4.

12 (S. 513). S. oben S. 59. 60. 85 (7).

13 (S. 514). LEOPOLD VON RANKE: FRIEDRICH DER GROSSE — FRIEDRICH WILHELM IV. Zwei (für die 'Allgemeine deutsche Biographie' bestimmte) Biographien. Leipzig 1878. S. 82. — Vergl. MIGNET's Notice historique sur la vie et les travaux de M. ANCILLON, lue dans la Séance publique annuelle du 5 Juin 1847, in den Mémoires de l'Académie des Sciences morales et politiques etc. t. VI. Paris 1850. 4. — MIGNET lässt (p. 61) ANCILLON unmittelbar nach der Erstürmung der Bastille in Paris eintreffen.

14 (S. 514). Am Jahrestage seines Sieges bei Freiberg gab Prinz HEINRICH ein Diner, zu welchem ANCILLON geladen war. Da er der Bewunderung nicht zustimmte, womit der Prinz von der Französischen Revolution sprach, sagte ihm dieser: „Convenez pourtant que la révolution a jeté un grand éclat." — „Oui, Monseigneur, mais l'éclat d'un incendie." Der Prinz nach Tisch: „Vous m'avez jeté le gant aujourd'hui, M. ANCILLON." — „Monseigneur, c'eût été bien mal choisir mon jour." (Mündliche Ueberlieferung.)

15 (S. 514). Pensées sur l'Homme, ses Rapports et ses Intérêts. Berlin 1829. t. II. p. 176.

16 (S. 515). MIGNET, l. c. p. 63 et suiv.

17 (S. 515). VON RANKE, a. a. O. S. 82. 83.

18 (S. 516). Von Hrn. HOFMANN in der weiter unten im Text angeführten Rectoratsrede (Berlin. 4).

19 (S. 516). Bei HOFMANN, a. a. O. S. 63. Anm. 15.

20 (S. 516). ACHARD hat diese Versuche in drei Abhandlungen beschrieben, welche in den Mémoires de l'Académie Royale etc. 1790. 1791. Berlin 1796. p. 3—39 gedruckt sind. Bei allem Fleiss, welchen ich im Beginn meiner thierisch-elektrischen Studien auf das Sammeln der die galvanischen Reizversuche betreffenden Arbeiten gewendet habe, waren mir diese Abhandlungen ACHARD's entgangen. Man wird daraus nicht mit Unrecht schliessen, dass sie ihrer Zeit nicht viel besprochen wurden, und nicht zu den bedeutenderen gehörten. Doch hat ACHARD, wie es scheint, selbständig erkannt, dass die Zuckungen auch erfolgen, wenn der ungleichartige Metallbogen nur den Nerven berührt (l. c. p. 23). Auffallend ist, dass er VOLTA's Geschmacksversuch anführt (p. 28), ohne sich zu erinnern, dass dieser Versuch von SULZER herrührt, dessen College in der Akademie er noch mehrere Jahre gewesen war.

21 (S. 517). Ueber MARGGRAF s. HOFMANN, Berliner Alchemisten und Chemiker u. s. w. Rede, gehalten zur Feier des Stiftungstages der militär-ärztlichen Bildungsanstalten am 2. August 1882.

22 (S. 517). Aus amtlichen Quellen geschöpfte Auskunft über den Ertrag der Rübenzuckersteuer geben die Anmerkungen zu Hrn. HOFMANN's beiden Reden.

23 (S. 518). S. oben S. 55—89.

24 (S. 519). RUDOLPHI: PETER SIMON PALLAS. Ein biographischer Versuch vorgelesen in der öffentlichen Sitzung der Königl. Akademie . . . den 30. Januar 1812. Berlin. 8.; — CUVIER, Recueil des Éloges historiques lus dans les Séances publiques de l'Institut etc. t. II. Paris 1819. p. 109.

AKADEMISCHE ANSPRACHEN.

Wer vieles bringt, wird manchem etwas bringen.
Goethe.

I

In der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 3. Juli 1851 gehaltene Antrittsrede.

(Monatsberichte u. s. w. 1851. S. 408—410.)

Vor hundert Jahren, im Juli 1751, schrieb diese Akademie der Wissenschaften einen Preis aus für die beste Beantwortung der Frage: „Ob die Communication zwischen dem Gehirn und den „Musculn vermittelst der Nerven durch eine flüssige Materie ge„schiehet, welche den Muscul bei seiner Wirkung aufblähet? Von „was vor Natur und Eigenschaften diese flüssige Materie ist? „Endlich auf was vor Art und Weise dieses flüssige Wesen in den „Musculn diese so wunderbare Wirkung hervorbringet, durch „welche wir die Bewegung und Ruhe wechselsweise fast in eben „demselben Augenblicke aufeinander folgen sehen?“

Die Antworten, welche sich um den Preis bewarben, stehen sich in ihrer Meinung schroff entgegen. Die wissenschaftliche Welt war damals erfüllt von den immer sich häufenden Wundern eines räthselhaften neuen Agens, der Elektricität, und schon acht Jahre früher hatte ein Leipziger Mathematiker, Christian August Hausen, zuerst den Gedanken ausgesprochen, dieses Unfassbare, schnell Bewegliche, bei so vieler Geschmeidigkeit so gewaltig Wirksame möchte es auch sein, was als thierische Geister in unseren Nerven strömt. Der berühmte Iatromathematiker François Boissier de Sauvages in Montpellier, und noch ein anderer unbekannt gebliebener Bewerber, entwickeln in ihren Preisschriften diese Hypothese in einer Weise, welche die ganze Jugend der wissenschaftlichen Kritik in damaliger Zeit verräth. Auf der anderen Seite sieht man Lecat in Rouen die Identitätslehre des Nervenprincips

und der Elektricität ebenso entschieden verwerfen, und zwar zum Theil schon auf Grund derselben Bedenken, welche bis auf die neueste Zeit dawider galten. „Ein letzter Beweis," sagt LECAT, „zerstreut jenes Irrlicht vollends, wodurch einige Physiker sich „haben verlocken lassen. Man hat gesehen, wie die Unterbindung „des Nerven seiner Wirkung ein Ende macht. Hemmt nun wohl „ein solches Hinderniss die Fortpflanzung und die Schwingungen „der feurigen Materie? Thut man der elektrischen Kraft, wenn „sie sich einer Schnur entlang mittheilt, dadurch Einhalt, dass „man die Schnur gleich einem Nerven unterbindet?"

Die Akademie, ihrer Bestimmung eingedenk, gegenüber dem Drängen schwärmerischer Speculation eine strenge Hüterin der Methode zu sein, krönte LECAT's Abhandlung, und entschied also damals, und mit Recht, gegen die Lehre von der elektrischen Natur des Nervenprincips.

Ein halbes Jahrhundert später erschien diese Lehre abermals vor den Schranken, und verlangte Zutritt zu dem Kreise anerkannter Theorien. Sie erschien im Schmuck der neuen Waffen, geschmiedet aus den von GALVANI angebrochenen reichen Erzgängen, und als ihr Vorkämpfer diesmal in Jugendfülle der Mann, dessen ruhmgekröntes Haupt wir noch heute als vornehmste Zierde dieser Körperschaft verehren. Aber noch war ihre Zeit nicht gekommen, und für ein zweites halbes Jahrhundert wurde sie der Vergessenheit übergeben.

Auf die von der Akademie vor gerade hundert Jahren gestellte Preisfrage ist es mir, nach nunmehr zehnjährigen Arbeiten, vergönnt gewesen, die erste einigermaassen brauchbare Antwort zu ertheilen. Diese Antwort ist im Sinne der Identitätslehre ausgefallen, wenn auch nicht in der Form, wie sie ursprünglich gedacht worden war. Wie die Sachen stehen, wird man sich fortan ebensosehr dem Vorwurf der Unmethode aussetzen, wenn man jener Lehre, unter gewissen Voraussetzungen und Bedingungen, nicht huldigt, wie vormals, wenn man sich ihr blindlings in die Arme warf. Die Schwierigkeiten, welche LECAT für unüberwindlich hielt, und manche andere seitdem erwachsene, sind beseitigt. Mit einem Wort, das Irrlicht der thierischen Elektricität, dessen der Berliner Preisträger einst spottete, welches aber seitdem noch zahlreiche Forscher, und darunter solche ersten Ranges, geneckt hat, es lodert nicht mehr vergebens, sondern leuchtet uns vor zur wahren Einsicht in die Wirkungen der Muskeln und Nerven.

Wenn die Bedeutung des Augenblicks, wo die Akademie mir die Ehre erweist, mich in ihre Mitte zu berufen, für mich durch etwas noch erhöht werden könnte, so würde das von mir hervorgehobene Zusammentreffen wohl dazu geeignet sein. Aber ich blicke um mich und ich sehe mich sitzen im Kreise der Männer, deren Hörsäle ich noch vor nicht allzulanger Frist, ohne die entfernteste Ahnung der Zukunft, wie sie sich gestaltet hat, vor Ehrfurcht und Begeisterung schaudernd betrat. Ich sehe ein Maass der Anerkennung mir zuertheilt, über welches es für mich keines giebt, und das mir später, als ich unter der Leitung dieser selben Männer den ersten schüchternen Flug wagte, auch in meinen kühnsten Träumen nicht vorschwebte.

In diesem Augenblick fühle ich mich von wechselnden Empfindungen bewegt. Ich fühle mich belohnt und erhoben, warum sollte ich es verhehlen, im Rückblick auf so manche Stunde düsterer Entsagung und peinlicher Anstrengung im Dienste der Wissenschaft, auf eine Reihe von Jahren, während welcher der Frosch und die Multiplicatortheilung mir meine Welt gewesen sind. Ich fühle mich verzagt, weil ich fürchte, auf eine Stufe gestellt zu sein, der das Maass meiner Kräfte nicht hinlänglich entspricht; weil ich wohl weiss, wie sehr ich die Wahrheit des Leibniz'schen Ausspruches an mir selber erfuhr: „*Est profecto casus quidam in inveniendo, qui non semper maximis ingeniis maxima, sed saepe etiam mediocribus nonnulla offert.*“ Zuletzt aber lösen sich diese widersprechenden Gefühle in der starken Strebung auf, erst jetzt das Höchste aufzubieten, um mich des Preises würdig zu machen, der mir so überraschend früh, noch fast am Anfang der Bahn, von solchen Kampfrichtern gereicht wurde; in dem festen Entschluss, so lange dies Gehirn, diese Sinne, diese Hände ausreichen, nicht abzulassen von der Aufgabe, die mir zu Theil ward: die Physiologie, und sei es auch nur um ein Differential, ihrem Ziele näher zu rücken, die Physik und Chemie der sogenannten Lebensvorgänge zu sein.

II

Die Akademie der Wissenschaften Hrn. Christian Gottfried Ehrenberg am 5. November 1868.

(Monatsberichte u. s. w. 1868. S. 587—591.)

Hochgeehrter Herr College,

Gross waren gewiss die Hoffnungen, die für die Wissenschaft Ihre Lehrer, Ihre Studiengenossen auf Sie setzten, als Sie heute vor fünfzig Jahren als junger Doctor der Medicin begrüsst wurden. Die deutsche Naturwissenschaft, in einer schweren Entwickelungskrankheit begriffen, bedurfte solcher Männer wie Sie, dessen Streben von früh an, unbeirrt durch die Lockungen einer falschen Naturphilosophie, der Erforschung des Wirklichen zugewendet war. Aber wie Grosses Ihre Freunde erwarten mochten von Ihrem Talent, Ihrer Hingebung, Ihrer Arbeitskraft, ihrer vortrefflichen Richtung: die Höhe, auf der wir Sie heute sehen, lag damals ausser jeder menschlichen Berechnung. Denn was in einem Jahrhundert stets nur wenigen Sterblichen zu Theil wird, was Verdienst und Glück nur im seltensten Maasse vereint zu gewähren vermögen, haben Sie erreicht. Ruhmgekrönt, bis in die fernsten Länder genannt als das Urbild eines das Feinste und Verborgenste ergründenden Naturforschers, stehen Sie am Abend Ihres Lebens von solchen Schöpfungen umgeben da, dass, umgekehrt wie die Vorwelt bei ihren Heldensagen verfuhr, eine späte Nachwelt geneigt sein könnte, Ihre Arbeiten, als für nur einen allzu riesenhaft, mehreren Vollbringern zuzuschreiben.

Obgleich schon der Wahlspruch vor Ihrer Dissertation — Aus dem Kleinen bauen sich die Welten — auf das besondere Gebiet hinweist, auf dem Sie später so Ausserordentliches hervorbringen sollten, treibt allseitiger Forschungsdrang Sie doch zuerst in das Grosse und Weite. Sie unternehmen mit Hemprich jene ereignissvolle Reise, die Sie von der Oase des Jupiter Ammon über die Nilkatarakten nach Dongola, und von den Schneegipfeln des Libanon längs den korallenumsäumten Küsten des Rothen Meeres bis an den Fuss des Abessinischen Hochlandes führte. Unter harten Entbehrungen, bedroht von den Gefahren eines mörderischen Himmelsstriches, denen nach und nach acht Ihrer Begleiter erliegen, sammeln Sie von Gegenständen aus allen Naturreichen und von Beobachtungen aus allen Fächern einen solchen Schatz,

dass ALEXANDER VON HUMBOLDT, der selber hierin das Höchste geleistet hatte, das Ergebniss Ihrer Reise für ein fast beispielloses erklärte. Wie reich musste Ihre Ausbeute sein in Gegenden von tropischer Fülle, die nie ein Naturforscher betrat, wenn sogar das noch jüngst von BONAPARTE's Gelehrten abgesuchte uralte Culturland Aegypten Ihrem Scharfblick viele neue Wahrnehmungen bot! Erst nachdem Sie auch Ihren Freund HEMPRICH in Massaua's glühendem Boden bestattet, entschliessen Sie sich, nicht länger das Geschick versuchend, zur Rückkehr, aber nur um bald darauf, freilich unter günstigeren Auspicien, mit ALEXANDER VON HUMBOLDT und Hrn. GUSTAV ROSE im eisigen Nordosten einen neuen Entdeckungszug bis an die Chinesische Grenze anzutreten.

Solche Unternehmungen pflegen, durch die Nöthigung, das massenhaft Gesammelte daheim eingehend auszunutzen, und gleich langen Feldzügen durch die Gewalt der Eindrücke, dem Reisenden auf Lebenszeit eine bestimmte Geistesrichtung und ein besonderes Gepräge zu ertheilen. Aber die eigenthümliche Energie Ihrer Natur widersteht dieser Einwirkung, und in Ihrer Entwickelung bilden Reisen, welche an sich einem Gelehrtenleben bedeutenden Gehalt verliehen hätten, nur eine Episode, die über Ihre späteren Leistungen fast vergessen wird. Mit dem gerade damals verbesserten Mikroskope kehren Sie jetzt dauernd zurück zu der Aufgabe, die Ihnen schon zu der Zeit vorschwebte, wo Sie sich noch mit einem Nürnberger hölzernen Mikroskop behalfen, die Sie übrigens auch auf Ihren Reisen nie aus den Augen verloren: den kleinsten Lebensformen bis an die Grenze des Sichtbaren nachzugehen. Dieser Aufgabe widmen Sie fortan in der Stille des Arbeitszimmers dieselbe unbeugsame Kraft und zähe Ausdauer, die Sie früher im Kampfe mit Wüste und Meer, mit wilden Völkerschaften und giftigen Seuchen bewährten. Eine Bereicherung der menschlichen Anschauung, wie sie so plötzlich nur selten, seit der ersten Anwendung der Vergrösserungsgläser durch MALPIGHI und SWAMMERDAM, HOOKE und LEEUWENHOECK nicht da war, entspringt Ihren Arbeiten. Sie werden gleichsam der WILLIAM HERSCHEL des Mikroskopes. Wie vor seinem Blick die unbestimmte leuchtende Materie der Milchstrasse und der Nebelflecke zu unzähligen Makrokosmen sich auflöste, so weisen Sie überall, vom Wiesentümpel bis zum Firn des Hochgebirges, von den Höhen des Luftkreises bis zu den Tiefen des Seegrundes, unzählige dem blossen Auge unsichtbare, und doch noch mehr oder minder verwickelt

organisirte, vielgestaltige Mikrokosmen nach. Sie begnügen sich nicht damit, die endlosen Schaaren dieser Wesen, die je länger Sie forschen, um so dichter sich heranzudrängen scheinen, mit Meisterhand zeichnen, sie zu beschreiben, systematisch zu ordnen, und ihre Wirkungen in der Gegenwart zu verfolgen. Mit tiefer Gelehrsamkeit, die den Zögling jener Pflanzstätte classischer Studien an der Saale verräth, decken Sie die Rolle auf, welche in geschichtlichen Zeiten mikroskopische Organismen, hier in den leichten Gewölbesteinen der Hagia Sophia, dort als um Rache schreiende Blutflecke auf Hostien, gespielt haben. Endlich indem Sie Vorkommen und Bedeutung solcher Organismen selbst in vorgeschichtlichen, geologischen Zeiträumen darthun, ja ganze Felsarten zu deren fossilen Ueberresten auflösen, werden Sie auch sogleich der Cuvier des Infusorienreiches, dessen Linné Sie erst eben waren. Die Lehre von der Urzeugung, der Sie durch die Entdeckung der Fortpflanzung des Schimmels früher schon ein Bollwerk raubten, vertrieben Sie nun abermals aus einer ihrer Verschanzungen. Sollten dennoch die Anfänge der Schöpfungsgeschichte je aufgeklärt werden, es müsste mittelbar auf Grund Ihrer Forschungen geschehen; und sollte der Heilkunde der Nachweis des belebten Contagiums und dadurch eine erfolgreichere Bekämpfung der Seuchen je gelingen, Sie würden es sein, der auch zu diesem grossen Ziele eine wichtige Strecke der Bahn geebnet hätte.

Unter den Körperschaften, die sich Ihnen heute glückwünschend nahen, darf die Akademie der Wissenschaften sich rühmen, Ihnen stets am nächsten gestanden, und von dem Glanz Ihrer Thaten den hellsten Widerschein empfangen zu haben. Die Akademie war es, die Sie einst nach Aegypten entsendete; und seitdem zeugt fast jeder Band unserer Schriften und Berichte von Ihrem unermüdlichen Fleiss und Ihrer unermesslichen Fruchtbarkeit. Einundvierzig Jahre lang Mitglied der Akademie, leiteten Sie ein volles Vierteljahrhundert hindurch eifrig ihre Geschäfte als Secretar, und waren bei feierlichen Gelegenheiten ihr ausdrucksvoller Wortführer, bis ein schwerer Unfall die Kraft Ihres rüstigen Alters lähmte, und kurz nachher auch das Licht Ihrer Augen, dieser Augen, die so manches Dunkel siegreich durchdrangen, getrübt wurde. Um so grösser ist heute die Freude der Akademie, indem Sie Ihnen ihren Dank für die Vergangenheit, ihre Glückwünsche für die Zukunft darbringt, Sie zugleich als einen Genesenen begrüssen zu können.

Wer, wie Sie, in der Gegenwart längst die höchsten Stufen der Anerkennung erstieg, in der Zukunft unsterblichen Ruhmes gewiss ist, dem bietet die Beschäftigung mit der Wissenschaft noch eine, unversiegbare Genugthuung: die Freude an der Arbeit selber. Möge, das ist unser Aller inniger Wunsch, das gütige Geschick, welches in Ihrer Jugend Sie so oft wie durch ein Wunder für Ihre grosse Bestimmung erhielt, Ihnen diese höchste Freude des Forschers noch lange gönnen.

III

L'Académie Royale des Sciences de Berlin à l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique le 28 Mai 1872.

Messieurs et illustres Confrères,

Si les fêtes commémoratives des grands évènements politiques, des victoires, des traités, des révolutions, sont plus propres à émouvoir le vulgaire, une solennité comme celle que vous célébrez aujourd'hui, est sûre de réveiller la sympathie de tous les amis de l'humanité et du véritable progrès.

Dès l'origine de la civilisation moderne, la race Belge, par le mouvement intellectuel qui l'a toujours animée autant que par ses vertus guerrières, a pris place au premier rang parmi les puissantes nations qui l'environnaient. Elle a su résister tour à tour au choc hostile de ces nations qui a si souvent ensanglanté le sol qu'elle habite, et au danger, peut-être plus imminent encore, dont elle était menacée par la force d'attraction, agissant à proximité, d'un centre immense de civilisation et de pouvoir. En dépit de leur infériorité numérique et de troubles civils et réligieux presque incessants, les Belges ont rivalisé avec les peuples voisins dans la carrière des sciences, des lettres et des beaux-arts. Le souvenir des VAN HELMONT, des STÉVIN, des VÉSALE, des MERCATOR, qui au sortir du moyen-âge ont aidé à jeter les fondements de la Chimie, de la Mécanique, de l'Anatomie et de la Géographie, est encore tout vivant dans les écoles; et la prodigieuse fertilité du pinceau de RUBENS n'a pas suffi à l'ardeur avec laquelle tous les Musées du monde se disputent ses toiles.

Mais, dans l'activité fiévreuse qui au dix-huitième siècle s'est emparée de l'esprit humain, au milieu de l'effervescence des passions politiques et vis-à-vis des besoins de l'industrie naissante, il était bon que les sciences et les lettres trouvassent un point d'appui stable et un centre de ralliement constant. C'est en ce moment opportun qu'une Souveraine de race étrangère, et résidant loin des Pays-Bas, fonda l'Académie qui, après un siècle révolu, fleurit aujourd'hui sous les auspices des Rois des Belges. Par un enchaînement étrange de circonstances, Marie-Thérèse a doté la Belgique d'une institution que l'Autriche même ne possède que depuis une époque toute récente.

Il serait impossible, en ce peu de lignes, de rappeler les travaux exécutés dans le sein de votre Compagnie, les progrès qui y ont pris naissance, les problèmes sur lesquels ses discussions ont jeté une vive lumière. N'est-ce pas à votre Secrétaire perpétuel qu'est due la création d'une nouvelle science, dans laquelle l'observation et le calcul s'allient pour faire ressortir les immuables lois qui gouvernent les phénomènes en apparence les plus accidentels de notre vie physique, et jusqu'à nos moindres actions? Ne comptez-vous pas parmi vos Membres l'homme de génie qui a dévoilé la structure élémentaire de tous les êtres organisés? Atteint d'une infirmité qui semblait lui interdire toute espèce de recherche en dehors de la méditation pure, l'un de vous a renouvelé, en physique expérimentale, la merveille dont Huber de Genève avait jadis donné l'exemple dans l'histoire naturelle. Combien de savantes recherches dans l'histoire de votre pays, si intimément liée à celle de presque toutes les grandes puissances, que la petitesse apparente du sujet en est amplement compensée!

D'aussi beaux souvenirs annoncent avec certitude un avenir non moins glorieux. La Belgique ne cessera point de produire des talents de tout genre. Mais les circonstances du temps ne peuvent qu'ajouter encore au lustre et à l'importance de votre Académie. Qu'un parti rétrograde redouble ses efforts pour couvrir de ténèbres l'horizon intellectuel de votre pays: c'est contre elle qu'échoueront ses tentatives. Placés sur les confins de la France et de l'Allemagne, participant en mesure presque égale au caractère de chacune des deux nations, il semble qu'une mission de paix vous soit dévolue auprès des savants français à qui l'excès de leur douleur patriotique pourrait faire oublier qu'entre

les hommes dévoués à la recherche de la vérité il ne saurait y avoir de haine nationale.

Veuillez croire, Messieurs et illustres Confrères, aux sentiments de véritable fraternité qui, en ce jour pour vous si riche en souvenirs et en présages, nous dictent nos félicitations et nos voeux les plus sincères.

IV

Antwort auf die in der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 2. Juli 1874 gehaltenen Antrittsreden der HH. Werner Siemens und Rudolph Virchow.

(Monatsberichte u. s. w. 1874. S 474—482.)

Dein Eintritt in die Akademie, mein theurer SIEMENS, und der Ihre, Hr. VIRCHOW, treffen nicht bloss zeitlich zusammen, sondern noch in mehreren anderen Punkten. Beide gehören nicht zu den gewöhnlichen Ereignissen im Leben unserer Körperschaft. In der Regel füllt diese die Lücken, welche das Verhängniss in ihrem Kreise riss, mit jüngeren Kräften aus, deren reicher Entfaltung in der Zukunft sie sich versichert hält. Nicht selten auch sind es schon gereifte und allgemein anerkannte Männer, die sie sich einverleibt: doch geschieht dies meist bei deren Uebersiedelung nach Berlin. Die Namen SIEMENS und VIRCHOW dagegen waren längst eine hervorragende Zierde des gelehrten Berlins. Könnte am heutigen Vorgang etwas die Aussenstehenden befremden, so wäre es, dass er erst heute vor sich ging. Aber die Verdienste, mit denen die Welt gewohnt ist, beide Namen zu verknüpfen, sind zum Theil einer Art, der Akademien naturgemäss fremd bleiben; und indem ihr Glanz den doch darin enthaltenen akademischen Kern blendend verdeckte, trugen sie seltsamerweise eher dazu bei, den heutigen Tag zu verspäten, als ihn rascher herbeizuführen.

Die praktische Anwendung der Wissenschaft, ihre Dienstbarmachung für technische Zwecke, in welcher Du, mein theurer SIEMENS, so Grosses geleistet, liegt ausserhalb des Kreises unserer Beschäftigungen. Sofern diese Anwendung dem, der sich ihr mit Erfolg widmet, Reichthum, Macht und Ansehen sichert, wird sie

ohne Schaden sich überlassen, und bedarf sie keiner ihr vom Staate bereiteten Stätte. Es wird ihr an Kräften und Mitteln, an ermunternder Theilnahme nie fehlen. Die Entwickelung der Industrie seit einem Jahrhundert, zu welcher die gelehrten Gesellschaften unmittelbar sehr wenig beitrugen, zeigt dies genugsam. Jedenfalls dürfte eine gute Patentgesetzgebung der Industrie mehr nützen, als unmittelbare Betheiligung der Akademien an der Lösung industrieller Aufgaben, ja ein nur zu nah liegendes Beispiel lehrt, dass, um lebenskräftig zu gedeihen, die Industrie nicht einmal diese Hülfe braucht.

Benjamin Franklin, einer der ersten Apostel des Utilitarianismus, nannte den Menschen das werkzeugmachende Thier. Kaum ein Jahrhundert verfloss seitdem, und stolz fügen wir hinzu, er ist das Thier, das mit dem Dampfe reist, mit dem Blitze schreibt, mit dem Sonnenstrahle malt. Planmässige Ausbeutung der Naturschätze, methodische Bändigung der Naturkräfte sind unstreitig eines der erhabensten Ziele, welche die Menschheit sich stecken kann, und wir nähern uns heute diesem Ziele mit einer Sicherheit und Stätigkeit, die fast jede Hoffnung berechtigt und den Menschen gottähnlicher erscheinen lassen als je zuvor. Denn unter den gegebenen Bedingungen die Summe unseres Wohlbefindens, unserer Genüsse zu einem Maximum, die unserer Leiden und Entbehrungen zu einem Minimum zu machen, ist eine Aufgabe ähnlich der, welche nach Leibniz, in dessen Namen wir heute hier versammelt sind, der Gottheit selber bei Erschaffung der Welt vorschwebte.

Aber der Mensch lebt nicht von Brod allein, und man kann mit Novalis fragen: Was ist praktischer, den Menschen Brod oder ihnen eine Idee geben? Nachdem auch der Schönheitssinn befriedigt ist, den nach Darwin der Vogel mit uns theilt, wirkt im Menschen noch ein Trieb, der, wie die Sprache, unter allen Lebendigen einzig ihm gehört. Das Wort: Warum? welches von den Lippen der Kinder ungelehrt uns entgegentönt, wie es vor Jahrtausenden von denen morgenländischer Weisen klang, ist unter den Wörtern der menschlichen Sprache so zu sagen das menschlichste Wort. Die Sehnsucht nach dem zureichenden Grunde erscheint gleichsam als Blüthe dessen, was die zum Hirn zusammengefügte, Bewusstsein erzeugende Materie vermag.

Der Stillung dieses Sehnens, der Befriedigung des Causalitätstriebes ist die abgezogene Höhe geweiht, wo der akademische Geist

wohnt, ohne einige Veranstaltung jedoch bald vereinsamen würde. Denn wer nur dem ewig Wahren nachspürt, braucht sich nicht umzusehen, um zu wissen, dass nur Wenige seines Weges gehen. Irdische Güter beut die Wissenschaft nicht, der wissenschaftliche Ehrgeiz aber ist mehr ein Zeichen des Talentes, als dass er an sich der Forschung Jünger erweckte.

Daher ist zum Fortbau an der Erkenntniss um ihrer selber willen die Akademie da, und die anscheinende Unfähigkeit demokratischer oder oligarchischer Gemeinwesen, den Boden für grosse wissenschaftliche Körperschaften abzugeben, wirft ein eigenes Licht auf den Geist der verschiedenen Regierungsformen.

Der idealistisch gesinnten Renaissance entsprossen, ragen die Akademien in den heute sie umdrängenden Realismus fast als fremdartige Schöpfungen hinein. Auch ist unvermeidlich, dass ihr Standpunkt nach den Forderungen der Zeit sich etwas verrücke. Aber um eine wissenschaftliche Gestalt, gleich der Deinigen, mein theurer Siemens, sich anzueignen, braucht keine Akademie ihren Grundsätzen untreu zu werden.

Dein ist das Talent des mechanischen Erfindens, welches nicht mit Unrecht Urvölkern göttlich hiess, und dessen Ausbildung die Ueberlegenheit der modernen Cultur ausmacht. Ohne in der praktischen Mechanik selber Hand anzulegen, hast Du als schaffender und organisirender Kopf das Höchste in der Kunst erreicht. Hellen Blicks und kühnen Sinnes ergriffst Du früh die grossen praktischen Aufgaben der Elektrotelegraphie, und sichertest Deutschland darin einen Vorsprung, den nicht Gauss und Wilhelm Weber und nicht Steinheil ihm hatten verschaffen können. Lange ehe der wiedererwachte deutsche Genius auf dem Schlachtfeld und im Parlament das höhnische Vorurtheil zerstreute, wir seien ein Volk von Träumern, zwangen Deine und unseres Halske's Apparate auf jeder der grossen Weltausstellungen das missgünstige Ausland zur bewundernden Anerkennung dessen, was deutsches Wissen und deutscher Kunstfleiss zu leisten im Stande sind. Deine Werkstätten wurden für Elektricität, was einst die Fraunhofer'sche für Licht, und Du selber der James Watt des Elektromagnetismus. Nun gebietest Du einer Welt, die Du schufest. Deine Telegraphendrähte umstricken den Erdball. Deine Kabeldampfer befahren den Ocean. Unter den Zelten Bogen und Pfeil führender Nomaden, deren Weidegründe Deine Botschaften durchfliegen, wird Dein Name mit abergläubischer Scheu genannt.

Aber weniger diese Art von Erfolgen, die Dir solche Lebensstellung und weithin solchen Ruhm gewannen, öffnete Dir die Thore der Akademie. Sondern dass Du auf solcher Höhe, als ein Fürst der Technik, die Fäden unzähliger Combinationen in der Hand haltend, hundert Pläne im Kopfe wälzend, im Innersten der deutsche Gelehrte in des Wortes edelstem Sinne bliebst, als der Du geboren bist, zu dem Du nicht einmal erzogen wurdest; dass in jedem Augenblick, wo die Last der Geschäfte es Dir erlaubte, Du mit Liebe zum Phaenomen, mit Treue zum Experiment, mit Unbefangenheit zur Theorie, genug mit ächter Begeisterung zur reinen Wissenschaft zurückkehrtest: das stempelte Dich, von Deinem Scharfsinn, Deiner Erfindsamkeit, Deiner Beobachtungsgabe zu schweigen, in unseren Augen zum Akademiker. Gerade weil Du nicht den gewöhnlichen Bildungsgang des deutschen Fachgelehrten durchmachtest, zählt die Akademie besonders auf Dich. Nicht bloss in dem Sinne, dass der ungewöhnliche Weg, auf dem Du Dich emporschwangst, ein Wahrzeichen ungewöhnlicher Befähigung ist, sondern weil dadurch, wie wir dies von manchen englischen Physikern rühmen, Dein Blick frischer, Deine Auffassung unbeirrter, Dein Urtheil freier blieb, als wenn Du gleich Anderen an den Lehrmeinungen der Schule gegängelt worden wärest.

Mir aber, der ich Deinen Werth früh erkannte und seit dreissig Jahren Dir durch eine Freundschaft verbunden bin, die ich zu den grössten Segnungen meines Lebens rechne, mir konnte als Sprecher dieser Körperschaft Erfreulicheres nicht begegnen, als Dich in deren Namen heut in unserer Mitte willkommen zu heissen.

Sie, Hr. Virchow, haben in Ihrer Rede eine Erinnerung heraufbeschworen, welche in diesem Saale noch lange Empfindungen stolzer und wehmüthiger Sympathie wecken wird. Johannes Müller's mächtiger Schatten gemahnt uns fast, wie des grossen Julius' Schatten die Triumvirn. Ja, wir sind nun hier drei, unter welche seine Herrschaft getheilt wurde. Eines der stattlichsten Reiche, obschon er selber nur mehr vorübergehend es berührte, fiel in Ihre Hand, und ward Ihnen ein Feld ruhmwürdiger Thaten.

Vor Johannes Müller's die ganze organische Natur umfassendem Blicke war selbstverständlich die Pathologie eine Disciplin gleicher Würde wie die normale Anatomie und Physiologie, und dies zeichnete ihn vor Cuvier aus. Zur Zeit freilich, aus der

die heutigen Ueberlieferungen der Akademie stammen, gab es, wie Sie eben ausführten, noch kaum eine wissenschaftliche Pathologie. Daher richtete sich auch MÜLLER's Thätigkeit, welche sonst fast ebenmässig allen organischen Disciplinen zugewandt war, vergleichsweise selten auf die Pathologie, und in späteren Jahren liess er sie ganz bei Seite. Der Sache ferner Stehende konnten deshalb in seiner gelegentlichen Beschäftigung mit Pathologie etwas Zufälliges und Untergeordnetes, und in der Pathologie gleichsam ein fremdes Element erblicken, welches er unter Deckung seiner persönlichen Auctorität in die akademische Forschung einführte. Aus demselben Grunde wurde nach MÜLLER's Tode das Bedürfniss, die Pathologie vertreten zu sehen, in der Akademie minder lebhaft empfunden, als man erwarten konnte. Sie blieb aus unseren Schriften verschwunden, in denen, wie Sie bemerkten, seit einem Menschenalter keine pathologische Verhandlung Platz fand, und die Akademie als solche nahm keinen Theil an den so wesentlich durch Sie bewirkten Fortschritten der Pathologie.

Der Umstand, dass die Krankheit Gegenstand der ärztlichen Kunst ist, und dass von der höchsten und strengsten Betrachtung krankhafter Vorgänge bis zur gemeinsten Marktschreierei eine in unmerklichen Stufen abwärts führende Reihe sich erstreckt, dieser Umstand ist zwar geeignet, Akademien zur Vorsicht bei der Wahl von Männern aufzufordern, die ein so unsicheres Grenzgebiet vertreten sollen, am Wesen des pathologischen Problems, als eines naturwissenschaftlichen Problems höchster Ordnung, ändert er nichts.

Es gehört freilich eine nicht leicht anders als am Krankenbett zu erwerbende Abstraction dazu, um zur Einsicht zu gelangen, dass die Krankheit an wissenschaftlichem Interesse nichts verlöre, auch wenn es keine Krankheit gäbe, d. h. wenn sie nicht zugleich für uns die praktische Bedeutung hätte, dass sie uns Leiden und Hemmung bringt, und uns mit dem Tode bedroht. Die Krankheit eines Baumes, der keine Qualen duldet, in dem wir nicht unseres Gleichen sehen, tritt uns weit eher als reine Naturerscheinung entgegen; am Krankenbett werden oft reizbare Naturen anfänglich bis zur Hypochondrie ergriffen. In demselben Vorgang, dessen Anblick dem natürlich fühlenden Zuschauer die peinliche Vorstellung eigener Qual und Vernichtung aufdrängt, und von welchem es dem Laien so schwer wird, den Begriff eines Heilobjectes zu trennen, sieht der Pathologe nur ein Spiel der

Massen und Kräfte, die auch in der Gesundheit thätig, hier über deren Breite hinauswirkten. Der Verwüstung, welche dieser Vorgang im menschlichen Körper anrichtet, steht er so kühl zergliedernd gegenüber, wie der Geologe dem Erdbeben, das sein Haus nicht erschüttert, oder im sicheren Studirzimmer der Meteorologe dem tropischen Wirbelsturm.

Für die philosophische Betrachtung giebt es keinen Unterschied zwischen Abweichung von der Norm in einem menschlichen Körper, wie ein Infectionsfieber sie darstellt, und Störung des Planetensystemes durch einen fremden Weltkörper; zwischen einer Krebsgeschwulst oder Monstrosität und einer unregelmässigen Krystallbildung. Dass die Störung berechnet, die abweichende Krystallbildung mit Goniometer und Polarisationsapparat studirt werden kann, während die Krankheit schwieriger durchschaubar, ihr Erzeugniss minder genau bestimmbar ist, kann keine Trennung beider Arten von Thatsachen bedingen.

Ohnehin ist hier die Grenze zwischen gesetz- und ungesetzmässigem Vorgang unfindbar. Bewegen sich nicht viele physiologische Versuche auf pathologischem Gebiet, sofern sie unter Umständen angestellt werden, die mehr oder minder von denen des unversehrten Lebens abweichen? Und ist nicht die Pathologie selber gleichsam die Geschichte von Versuchen, welche die Natur für uns anstellt? Als solche ist sie unmittelbar eine Fundgrube physiologischer Entdeckungen, ohne welche die Physiologie geradezu undenkbar ist; wie denn, um nur Eines anzuführen, der Bell'sche Lehrsatz, dieser Grundpfeiler der Nervenphysiologie, pathologischer Beobachtung entsprang.

Danach erscheint es vollends ungerechtfertigt, die Krankheit vom Kreis akademischer Forschung ausschliessen zu wollen. Aber bei dem oft bis zur Knechtung gehenden Einfluss, den die Aerzte auf Laien üben, ist die Sitte unserer Akademie doch wohl weise zu nennen, nach welcher sie nicht, wie manche andere, ausdrücklich Stellen für pathologische Forscher hat, sondern ihr nur freisteht, solche Forscher als Anatomen und Physiologen oder als freie Akademiker in ihre Mitte zu berufen, deren Leistungen in der Pathologie einen akademischen Charakter tragen.

Sie, Hr. Virchow, sind ein solcher, nicht allein durch rein wissenschaftliche Auffassung der pathologischen Aufgaben, sondern auch durch den schöpferischen Schwung Ihrer Thätigkeit, und den Umfang Ihrer naturwissenschaftlichen Anschauung. Mit dem Ihnen

eigenen geschichtlichen Ueberblick, der, in unserer Zeit so selten, an sich ein akademisches Attribut ausmacht, haben Sie soeben die Stellung bezeichnet, welche Ihre Methoden, Ihre Lehren gegenüber denen früherer Zeiten einnehmen. Der Generation von Physiologen, der ich angehöre, wird die Geschichte der Wissenschaft Eines nachsagen: dass wir den Vitalismus begruben und die Wissenschaft vom Leben der Idee nach auf die letzte Stufe hoben. Den entsprechenden Schritt in der Pathologie haben wesentlich Sie vollziehen helfen; aber neben der Entelechie Lebenskraft, mit der wir es zu thun hatten, verscheuchten Sie noch ein unzählbares Heer von Krankheitsentelechien, von denen einige, unter Ihrer derb zufassenden Hand, zu so körperlichen Gespenstern wie Leukaemie und Trichinose sich entlarvten.

Wie wir physikalische Methoden und Betrachtungsweise in die Physiologie einführten, und den Traum der Iatromechaniker und Iatromathematiker nahe wahr machend, die Geheimnisse des Organismus mit allen Hülfsmitteln der Mechanik und Mathematik angriffen: so übertrugen Sie physiologische Betrachtungsweise und Methoden in die Pathologie, und wurden — ich denke an Ihre Arbeit über Thrombose und Embolie — einer der Schöpfer der heute so erfolgreich angebauten Experimental-Pathologie.

Verkennen wir nicht, dass auf physiologischem wie auf pathologischem Gebiete die Zeit gekommen war für den Umschwung, und dass uns mancher Vortheil gewährt war, den unsere nächsten Vorgänger, unsere Lehrer, noch entbehrten, oder auszunutzen noch nicht Zeit gehabt hatten.

Die gröbere pathologische Anatomie, welche die Französische und die Wiener Schule mit Scalpell und unbewaffnetem Auge schufen, fanden Sie ziemlich fertig. Schon hatte man begonnen, das vervollkommnete Mikroskop auf die Erforschung pathologischer Vorgänge und Structuren anzuwenden, und Ihrer ausdauernden Energie war es beschieden, die hier gereifte Frucht zu brechen.

Man muss den Aufgang der Zellenlehre erlebt haben, als sie plötzlich Tageshelle in dem Dunkel des feineren Baues der Thiere und Pflanzen verbreitete, in welches das Licht der vergleichenden Anatomie und der Entwickelungsgeschichte nicht reichte, um den zauberhaften, dadurch bewirkten Fortschritt zu ermessen. Man muss noch selber vergeblich versucht haben, aus den Schilderungen früherer Autoren sich einen verständigen Begriff von einer orga-

nischen Structur zu bilden, um Hrn. SCHWANN's Entdeckung vollauf zu würdigen. Wo damals Fäserchen und Blättchen in ihren Maschen Flüssigkeiten umschlossen und in scheinbar sinn- und regellosem Gewirre zu verschiedenen Häuten und Parenchymen sich zusammenfügten, sahen wir nun Elementarorganismen, wie Hr. BRÜCKE seitdem sie glücklich nannte, nach einleuchtenden Gesetzen sich selber zum Gesammtorganismus, ihre Schicksale und Verrichtungen zu den Verrichtungen und Schicksalen des Gesammtorganismus verbinden.

Solche Einsicht konnte nicht verfehlen, auch in der Pathologie einen neuen Tag heraufzuführen. Sie musste für die pathologische Gewebelehre Aehnliches leisten, wie Embryologie und vergleichende Anatomie schon früher für die Lehre von den Missbildungen, das scheinbare Monströse unter die Botmässigkeit des Gesetzes beugen.

Sie haben nicht allein, woran Sie selber erinnerten, in der pathologischen Betrachtung der Zellen die höhere Einheit gefunden, in der die Humoral- und Solidar-Pathologie der Alten glücklich aufging: sondern Sie theilen auch in der physiologischen Zellenlehre mit Hrn. REICHERT das Verdienst, einen der wichtigsten Schritte zurückgelegt zu haben, der Hrn. SCHWANN selber im ersten Anlaufe nicht gelungen war. Deren schwierigsten und in pathologischer Beziehung weitaus wichtigsten Punkt, die Geschichte der Bindesubstanzen, klärten Sie so überraschend auf, dass die schleimige Flüssigkeit des Glaskörpers und die steinharte Masse des Felsenbeins fortan als Endglieder derselben Entwickelungsreihe erschienen.

Doch genug. Ich vergesse, dass ich von und zu einem Manne rede, der nun fast ein Menschenalter hindurch auf unabsehbarem Felde mit unerschöpflicher Fruchtbarkeit und unermüdlicher Spannkraft hervorbringend, hervorsuchend, feststellend, sichtend, berichtigend, zusammenfassend thätig war; dessen Name an unzählige Beobachtungen, Versuche, theoretische Gedanken geknüpft in der ganzen Welt als der eines bahnbrechenden und umwälzenden, und doch ordnenden und aufbauenden Kopfes bekannt ist; der als Lehrer nicht bloss unter Tausenden nützliche Kenntnisse und gesunde Anschauungen verbreitete, sondern in zahlreichen Schülern und Schülern von Schülern wiedererstand, und fermentähnlich in's Unendliche die Wissenschaft mit fortzeugenden Keimen durchdringt. Solchem Manne gegenüber wäre es vergebliches

Beginnen, in der mir zugemessenen Frist auch nur dessen sonst noch am meisten hervorragende Leistungen berühren zu wollen.

Diese vollschwellende Ruhmesernte tragen Sie heute der Akademie als Morgengabe zu. Die Akademie begrüsst Sie durch mich in ihrer Mitte, und spricht die Zuversicht aus, dass, wenn sie spät Sie in ihren Kreis lud, es nie zu spät gewesen sein kann, um nicht noch an ferneren, gleich dankenswerthen Ernten Ihres Fleisses theilzunehmen.

V

Antwort auf die in der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 1. Juli 1875 gehaltene Antrittsrede des Hrn. Martin Websky.

(Monatsberichte u. s w. 1875. S. 445—448.)

Es ist nicht das erste Mal, Hr. Websky, dass unsere Akademie aus der Bergmannskutte ihre besten Verstärkungen erhält. Das geheimnissvolle Licht, welches die bergmännische Sage der Vorzeit aus den Spalten und Klüften des Gesteins schimmern sah, ward in unseren Tagen in anderem Sinne zur Wahrheit. Der Nacht der Schächte und Stollen besonders des Erzgebirges entstiegen mehrere der glänzendsten Gestirne am Firmamente deutscher Wissenschaft. Alexander's von Humboldt Bergmannslampe ward zur welterhellenden Leuchte, welche den Ruhm dieser Akademie fast mehr als sonst Etwas ausbreitete und erhöhte. In jenem kleinen, aber von deutschem Fleisse gründlich durcharbeiteten Revier erwarb er sich, wie er gern erwähnte, den geübten Scharfblick, der später den Bau der südamerikanischen Bergriesen durchdrang.

Wenn aus dem Bergfache weiterforschende Kenner der unorganischen Erdrinde hervorgehen, so wiederholt sich nur im Einzelnen die geschichtliche Entwickelung der Wissenschaft im Ganzen. Unsere heutige Mineralogie im weitesten Sinne ist eine Tochter des Bergbaues, wir dürfen hinzufügen, des deutschen Bergbaues. Rauhe germanische Urlaute, mit denen sächsische Bergleute heimathliche Vorkommnisse bezeichneten, bürgerten sich in der wissenschaftlichen Sprache sogar lateinischer Völker ein, und in

der Reihe der Metalle reichen deutsche Berggeister classischen Gottheiten die Hand.

Vor dem philosophischen, das materielle All zergliedernden Blicke freilich scheint eine Wissenschaft der Mineralogie im engeren Sinne, d. h. als Kenntniss der Mineralspecies und ihrer Krystallformen, sich kaum begründen und umgrenzen zu lassen. Auf diesem Standpunkte, wo die Schranken von Raum und Zeit fallen und wo es keine Qualität mehr giebt, hat es keinen rechten Sinn, eine Reihe von Naturgegenständen, von unorganischen Individuen, beschreibend zusammenzufassen, weil sie zufällig Bestandtheile der uns zum Wohnsitze dienenden Erdrinde sind. Den alltäglichen Erzeugnissen der Laboratorien, Fabriken und Schmelzöfen, den krystallisirten organischen Verbindungen, welche in der krystallographischen Optik neben Turmalin, Quarz und Kalkspath eine wichtige Rolle spielen, steht bei dieser Art von Betrachtung gleiches Recht zu mit Gebilden, die vor ungezählten Jahrtausenden in den Abgründen des noch in dissociirender Urgluth flammenden Erdballs entstanden. Ja sie haben vor diesen voraus, dass wir die Bedingungen ihres Entstehens kennen und nach Belieben herbeizuführen vermögen, während die Bedingungen, unter denen die meisten Mineralien wurden, mehr als unbekannt, unvorstellbar, geschweige herstellbar sind. Die anerkannte Schwierigkeit, ein System der Mineralogie aufzustellen, scheint der kritischen Aufhebung des Begriffes dieser Wissenschaft das Wort zu reden, indem darin das Zufällige in der Wahl der von ihr umfassten Naturkörper und die Abwesenheit eines leitenden und fortzeugenden Gedankens sich offenbart.

Allein Betrieb und organische Gliederung der Wissenschaft lassen sich nicht von solcher der Wirklichkeit entrückten Höhe der Weltanschauung umformen und beherrschen. Gleichviel ob mit D'ALEMBERT's vorsichtigem Tiefblick oder mit AUGUSTE COMTE's keckem Radicalismus begonnen, Nichts blieb jederzeit unfruchtbarer als das Unternehmen, ein rationelles System der Wissenschaften zu entwerfen und zur Geltung zu bringen. Unweigerlich behauptet geschichtliche Entwickelung ihr Recht. Die Mineralogie, wie AGRICOLA sie schuf und wie sie seit drei Jahrhunderten als Zweig der Naturbeschreibung sich entfaltete, ist eine aus praktischem Bedürfniss wie aus theoretischem, einer gewissen Richtung zugewandtem Forschungstriebe mit Naturnothwendigkeit erwachsene grundlegende Disciplin. Sie umfasst eine gewisse

Summe stets von Neuem in vielfacher Beziehung als unentbehrlich sich erweisender Kenntnisse, und bildet den Mittelpunkt für eine ganze Gruppe mehr abgeleiteter und verwickelter Disciplinen und Künste. So hat sie inmitten der unorganischen Naturlehre eine ähnliche Stellung wie inmitten der organischen Naturlehre die heute auch etwas in den Hintergrund gedrängte Anthropotomie. Gleich der Mineralogie scheinbar zufälligen und beschränkten Inhalts, bleibt Anthropotomie gleichwohl für alle Zeiten die Grundlage der Morphologie. An ihr wurden deren Grundbegriffe gefunden und entwickelte sich deren Kunstsprache. Durch ihre Schule muss wer an den entlegensten Punkten der Lehre von den Organismen mit wahrer Einsicht die höchsten Aufgaben behandeln, wie wer im bescheidensten Kreise heilkünstlerischer Bestrebungen sich nützlich machen will. Wie könnte die Krystallographie, die uns in die Molecularmechanik des festen Aggregatzustandes so tief einführt, wie die Capillaritätslehre in die des tropfbar flüssigen, des Mutterbodens der Mineralogie sich entschlagen! Ist nicht Mineralogie die unerlässliche Vorschule der Geologie, d. h. der Schöpfungsgeschichte? Und sind nicht die Kinder jener geheimnissreichen Urzeit, deren viele wir so wenig nachzumachen verstehen, wie Erzeugnisse des Lebensvorganges, umgekehrt gerade deshalb für uns unschätzbar, weil sie unter Bedingungen entstanden, die nie wiederkehren? Sofern gewisse Kräfte und Eigenschaften der Materie nur unter besonderen Umständen sich bethätigen, lernen wir so die Materie weit vollständiger kennen, als wären wir nur auf unsere heutigen Hülfsmittel angewiesen. Endlich die Ansprüche des praktischen Lebens an die Wissenschaft zurückweisen zu wollen, wäre so unklug wie undankbar.

So bleibt Ihrer Wissenschaft, Hr. Websky, die Theilnahme der Denker und Forscher dauernd gesichert. Ihre Mittheilungen aus deren Gebiete werden stets unserer regen Aufmerksamkeit gewiss sein. Lebhaft freut sich die Akademie, den Platz so würdig ausgefüllt zu sehen, den der Tod eines Mannes leer liess, an dessen Namen für ihre älteren Mitglieder das Andenken an eine grosse Vergangenheit und eine Fülle theurer Erinnerungen sich knüpft. Kein besserer geistiger Geleitsmann konnte Sie, Hr. Websky, in unseren Kreis einführen, als Gustav Rose, dessen Nachfolger die Akademie durch mich herzlich in Ihnen willkommen heisst.

VI

Die Akademie der Wissenschaften Hrn. Heinrich Wilhelm Dove am 4. März 1876.

(Monatsberichte u. s. w. 1876. S. 190—194.)

Hochgeehrter Herr College,

Eine deutsche Gelehrtensitte, an der wir um so lieber festhalten, in je schnellerer Wandlung das deutsche Leben begriffen ist, heisst uns heute Ihnen glückwünschend nahen, an dem Tage, wo vor fünfzig Jahren Sie die philosophische Doctorwürde erwarben. Wir freuen uns für Sie, dass Sie während so langer Zeit, bis zu diesem Augenblicke, die Wissenschaft mächtig fördern durften. Wir sind stolz für die Akademie, dass aus ihr heraus Sie einen grossen Theil Ihrer denkwürdigen Thaten vollbrachten.

Bis dahin, wo zuerst Ihr Name in der Geschichte der Wissenschaft genannt wird, welcher er bald für immer geläufig werden sollte, gab es kaum eine deutsche Physik, wie am besten die Aufzählung der wenigen Männer bewiese, die im ersten Viertel des Jahrhunderts bei uns Physiker heissen konnten. Der deutsche Geist, der erst eben seine grosse Litteratur-Epoche durchlebt hatte, war noch nicht reif für die männlich ernste Arbeit der theoretischen Naturwissenschaft, und verweilte tändelnd auf der blumigen Flur naturphilosophischer Speculation.

Da plötzlich wie durch Zufall, vielleicht durch ein geheimes Naturgesetz, entsteht in Norddeutschland ein ganzes Geschlecht für Physik begabter und begeisterter Männer. Unter Schwierigkeiten, welche die Nachfolger kaum mehr sich vorstellen können, schaffen diese Männer, selber der Schule entbehrend, die deutsche physikalische Schule. Dieser Männer Einer, denen die deutsche Wissenschaft in alle Zukunft dankbare Ehrfurcht bewahrt, sind Sie; und sogleich zeigt sich Ihre bahnbrechend kühne Gestalt mit dem Gegenstande beschäftigt, dem fortan Ihr Leben gehören soll.

Seit Erfindung des Barometers und Thermometers wurden bald hier bald da kürzere oder längere Beobachtungsreihen ohne Zusammenhang und ohne Erfolg unternommen. Langsam schritt unterdess die Arbeit der seefahrenden Nationen vor, ein ungefähres Bild vom Zustand des Luftkreises auf den verschiedenen

Punkten des Erdballs in den verschiedenen Jahreszeiten zu gewinnen. Die Erklärung der Passate gelang zwar schon NEWTON's unmittelbaren Nachfolgern. Die Meteorologie musste aber erst noch DE SAUSSURE in die Nebel des Hochgebirges, VON HUMBOLDT und VON BUCH in die heiteren Zonen fast ungestörter Periodicität zwischen und nah den Wendekreisen folgen, ehe sie an Ihrer Hand allseitiger Entwickelung entgegenging. Unsere allen Winden offene norddeutsche Ebene war durch die Allgemeinheit der Verhältnisse, welche ihr wechselndes Klima bedingen, gleichsam dazu vorherbestimmt, durch Sie die Geburtsstätte der neuen Wissenschaft zu werden.

Das nach Ihnen genannte Drehungsgesetz des Windes haben Sie selber mit der Ihnen eigenen Liebe zur Geschichte der Wissenschaft in zahlreichen Aussprüchen bis zu ARISTOTELES zurückverfolgt. Dies Alter Ihres Gesetzes erhöht nur Ihren Ruhm. Zweitausend Jahre lang hatte man der scheinbar der Sonne folgenden Drehung des Windes zugeschaut, ohne deren Sinn zu begreifen. Bald nach dem Tage, dessen fünfzigjährige Wiederkehr wir feiern, berechneten Sie die barometrische, die thermische und die atmische Windrose, und indem Sie den Zusammenhang des Druckes, der Wärme und der Feuchtigkeit der Luft mit der Windrichtung in den verschiedenen Jahreszeiten aus unserer Lage zwischen einem stets gemässigten Weltmeer und einem bald glühenden, bald eisigen Continent erklärten, bewiesen Sie mittelbar Ihr Gesetz sicherer, als dies durch unmittelbare Beobachtung der Windfahne möglich war. Sie erfassten die Beziehung der Winddrehung auf jeder Erdhälfte zu den beiden in den mittleren Breiten sich bekämpfenden Passaten. So war über die ganze Erde Einheit und Verständniss in die atmosphaerischen Vorgänge gebracht. Die 'eisernen Nächte' unseres Winters unter Schneegestöber schnell in mildes Thauwetter, die tropische Hitze unseres Sommers ebenso rasch in kühle Regenzeit umschlagend: dies ewige Wechselspiel unserer Witterung war nun auf dieselben Ursachen zurückgeführt wie der Tropen starres Einerlei, und gleich diesem an die grossen kosmischen Grundbedingungen geknüpft. Barometer und Windfahne im Auge durften Sie getrost auf das Wagniss des Wetterverkündens sich einlassen, ja die Wettersprüche von Jägern, Hirten und Seeleuten erhielten oft durch Sie wissenschaftliche Bestätigung.

Noch eine andere Ihrer hervorragenden Leistungen wurzelt

in jener frühen Zeit. Die tropischen Orkane waren den Europäischen Gelehrten lange nur als Schrecknisse, gleich Gewittern, vulkanischen Ausbrüchen und Erdbeben, bekannt. Schilderungen wie die RAYNAL's und BERNARDIN's DE SAINT-PIERRE enthielten so ziemlich, was man davon wusste. Als in der Weihnachtsnacht 1821 ein gewaltiger Sturm über Europa hinbrauste, ahnte noch Niemand bei diesem winterlichen Tosen einen tropischen Gast. Sie wiesen die Wirbelnatur dieses Sturmes nach, führten zuerst, alle Hindernisse besiegend, Sturmwarnungen längs der heimischen Küsten ein, und fassten schliesslich, durch grossartigen Ueberblick die Ihnen versagte Anschauung ersetzend, das von REDFIELD, REID und PIDDINGTON zum Gesetz der Stürme gelieferte Material so zusammen, dass der in der Chinesischen See vom Tyfoon gepackte Schiffer nach Ihrer Vorschrift steuert, um dem Verderben zu entgehen.

Neben diesen theoretisch und praktisch gleich folgenschweren Arbeiten beginnen Sie aber auch alsbald, mit entsagender Ausdauer, eine Reihe der umfassendsten Untersuchungen über die Vertheilung der Wärme an der Erdoberfläche. HUMBOLDT's glücklichen Gedanken, diese Vertheilung graphisch darzustellen, führen Sie in Ihren Monatsisothermen und thermischen Normalen auf das Fruchtbarste weiter aus. Ihrem rastlosen Streben gelingt es, mit kümmerlichen Mitteln, unter den schwierigsten Verhältnissen, Deutschland mit einem Netze meteorologischer Stationen zu überziehen, und während Sie Ihre Nächte der Bewältigung des massenhaft zuströmenden Stoffes widmen, wissen Sie, feldherrnähnlich, dass von den Alpen bis zum Kurischen Haff, von der Saar bis zur Schneekoppe, ein getreues Heer von Beobachtern von Ihnen verglichene Instrumente befragt. Diesem Unternehmen erwächst bald die wunderbarste Hülfe. Elektrotelegramme von fast allen Punkten der bewohnten Erde können Ihnen jetzt täglich vom Zustand unseres Dunstkreises ein Bild gewähren, wie etwa ein Mondbewohner bei Vollerde es von der ihm sichtbaren Hemisphaere haben würde. Ob im Gewirr der nicht periodischen Veränderungen der Temperatur-Vertheilung, deren Studium Sie Jahre lang festhielt, ein späteres Zeitalter sich zurechtfinden, ob es so glücklich sein wird, die zerstreuten Glieder, von denen Sie hin und wieder eins erkannten, zu einer Mechanik des Luftmeeres zu verbinden: wir wissen es nicht. Aber wie auch dieser Zweig menschlicher Kenntniss sich gestalte, auf die grundlegenden Ermittelungen,

welche er Ihnen verdankt, wird die deutsche Wissenschaft immer mit Stolz hinweisen.

Man sollte meinen, dass Beschäftigungen, welche Ihren Blick so an das Grosse und in die Weite gewöhnten, für die kleine Welt des Laboratoriums Sie gleichsam übersichtig gemacht hätten. Doch bleibt Ihnen noch Lust, Kraft und Zeit, um die verschiedensten Zweige der Physik: Metronomie, Akustik, krystallographische Optik, Elektricität und Magnetismus, mit einer Fülle stets charakteristisch feiner Wahrnehmungen zu bereichern. Ihr Polarisationsapparat, Ihr Differential-Inductor, Ihr Rotationspolariskop erinnern an Sie in jeder physikalischen Sammlung. Ihre stereoskopischen Studien, welche die eben erst durch Brücke gerettete Lehre von den identischen Netzhautpunkten wieder erschütterten, und das Wesen des Glanzes aufklärten, trugen Ihren Namen auch in den physiologischen Hörsaal, ja seltsamerweise bis hinter den Zahltisch der Banken.

Nicht minder endlich dienten Sie dem Zusammenhang und Ueberblick der Wissenschaft, indem Sie an die Spitze eines Sammelwerkes sich stellten, welches deren Felder wiederkehrend absuchte, und dessen Bände, als Fundgrube zuverlässiger Litteraturangaben, kein Physiker entbehren kann.

Anderer Beruf ist es, die Wirkung zu rühmen, die Sie als Lehrer in den mannigfaltigsten Kreisen übten. Hundert Universitäts-Semester sahen an Pregel und Spree eine Reihe von Schülern zu Ihren Füssen sitzen, deren Ruhm später den Ihrigen verkündigt hat. Nicht leicht hat so wie Sie ein Lehrer auf dem Katheder empfänglichen Naturen seine eigene hohe Denkart eingeflösst; und nicht leicht traf in deutscher Sprache Einer besser als Sie den Ton allgemein fasslichen, heiter belehrenden Vortrags.

Nehmen Sie denn unseren Dank für Alles, was Sie uns geleistet und gelehrt. Die Empfindung des betagten Heroen der Wissenschaft, der ruhmgekrönt auf seine Thaten zurückblickt, ist der freudigen Zuversicht himmelstürmender Jugend, dem stolzen Selbstgefühl des in schöpferischer Kraft dastehenden Mannes freilich nicht vergleichbar. Aber wenn von dankbaren Schülern und deren Schülern umgeben die reichaufgegangene Saat eines gelungenen Lebens zu schauen auch Glück heissen darf, so geniessen Sie, das ist unser inniger Wunsch, dies Glück noch lange in unserer Mitte.

VII

Die Akademie der Wissenschaften Hrn. Theodor Schwann in Lüttich am 23. Juni 1878.

(Monatsberichte u. s. w. 1878. S. 466. 467.)

Hochgeehrter Herr College,

An dem Ihnen zu einem Ehrentag erkorenen Tage darf unsere Körperschaft nicht ausbleiben in dem Kreise, welcher Ihnen dankbar huldigt und innig glückwünscht. Nicht nur sind Sie uns seit Jahren als Mitglied verbunden, sondern Berlin hat auch zu Ihnen besondere Beziehungen.

Ein Kind des Rheinlandes erhielten Sie an der damals jungen rheinischen Hochschule Ihre erste wissenschaftliche Bildung, und der Ruf des Juliusspitales zog Sie dann nach dem deutschen Süden; bald aber folgten Sie hierher JOHANNES MÜLLER's aufgehendem Gestirn und Ihrem eigenen Sterne, der Sie doch zu theoretischer Beschäftigung bestimmt hatte. Die alte Berliner Anatomie, das zootomische Museum im Universitätsgebäude wurden die Stätte Ihrer schönsten Entdeckungen. Die so lange und so vielfach vorbereitete, zuletzt von Hrn. SCHLEIDEN bei den Pflanzen schon durchgeführte Zellenlehre brachten Sie hier zur Reife.

Schwerlich giebt es eine andere Erweiterung unserer Kenntniss der belebten Natur, welche an Bedeutung mit Ihrer Zellentheorie sich messen könnte. Die Lehre von den allen Pflanzen und Thieren gemeinsamen, einem gemeinsamen Entwickelungsprincipe gehorchenden Elementartheilen, deren Eigenschaften und Wirkungen sich zu denen des Gesammtorganismus verbinden, wie die der Krystallmolekeln zu den Eigenschaften und Wirkungen des Krystalls, bildet einen unbedingten Abschnitt in der Geschichte der Beschreibung des Thier- und Pflanzenleibes, dessen mikroskopisches Gefüge im Werden wie in der Reife, in Gesundheit wie in Krankheit nun erst verständlich ward. Zugleich aber gewährte diese Lehre den tiefsten Einblick in das Wesen der Organisation, und eine ungeahnte Grundlage für unsere Speculationen über die letzten Räthsel. Die unerhörte Wahrheit, dass ein einheitlich denkendes Centralnervensystem ebenso als Aggregat selbständiger Einzelwesen aufzufassen ist, wie ein Eichbaum, ein Korallenstock und ein Bienenstaat: diese Wahrheit trat zum Thatbestande des Pro-

blems, was Denken sei, als eine der wunderbarsten Bedingungen hinzu.

So verknüpften Sie für immer Ihren Namen durch eine kühne und glückliche Verallgemeinerung mit einer der höchsten wissenschaftlichen Errungenschaften. Ja so gross war der Glanz dieser That, dass sie zu sehr den Blick von den übrigen Arbeiten abzog, wodurch allein Sie sich unter den Physiologen Ihrer Zeit einen vorzüglichen Platz gesichert hätten, wären Sie auch nicht der Schöpfer der Zellentheorie geworden. Ihre Untersuchungen über die Athmung der Eier, die Gährung und Fäulniss, die Urzeugung, die Magenverdauung, das Gesetz der Muskelkraft, die Contractilität der Arterien, die doppelsinnige Leitung des Nervenprincips, die Rolle der Galle sind sämmtlich grundlegend, ja bahnbrechend gewesen. Obschon JOHANNES MÜLLER eng verbunden, waren Sie doch von Anfang an bemüht, dem bis zu Ihnen allmächtigen Vitalismus mit den Waffen einer zeitgemässen Physik und Chemie zu trotzen, und der mechanischen Naturanschauung auch im Gebiet des Lebens zum Siege zu verhelfen. Der Zeit nach sind Sie der wahre Anführer der jetzt herrschenden physiologischen Schule.

Stets nur kurz und knapp, fast unpersönlich, auf wenigen Seiten, oder gar nur nebenher in MÜLLER's 'Handbuch', sprachen Sie Ihre tief erwogenen Ergebnisse aus; aber, wie CUVIER VON CAVENDISH's Arbeiten sagt, in der Geschichte der Wissenschaft bedeutet oft eins dieser Blätter mehr als manches bändereiche Werk. Welche Lehre dem schreibseligen Geschlecht, das heute mit seinen 'vorläufigen Mittheilungen' es so eilig hat!

Wir haben nie aufgehört zu beklagen, dass Sie zum Vorbilde, welches Ihre Arbeiten der deutschen Wissenschaft waren, nicht auch vom Katheder das lebendige Wort und das Beispiel im Laboratorium fügen sollten. Die heutige Feier gilt Ihrer vierzigjährigen Lehrthätigkeit im Auslande. Wohl darf Deutschland stolz sein, ungefährdet solche Kräfte abgeben zu können. Möge ein gütiges Geschick Ihnen gönnen, noch lange heiteren Auges auf Ihre ruhmgekrönte Laufbahn zurückzublicken, und mögen Sie gern dabei der Stadt sich erinnern, in deren Mauern Sie in Ihrer Jugend von allen Menschen zuerst den Gedanken dachten, welcher der Gedanke Ihres Lebens ward:

„Jeder Organismus besteht nur aus Zellen."

VIII

Die Akademie der Wissenschaften Ihren Kaiserlichen und Königlichen Majestäten am 11. Juni 1879.

(Monatsberichte u. s. w. 1879. S. 444. 445.)

Kaiserliche und Königliche Majestäten!

Der Anblick eines Ehepaares, welches ein halbes Jahrhundert lang Freude und Leid getheilt hat, und umgeben von einem nachwachsenden Geschlecht noch in rüstiger Frische dasteht, ist einer der rührendsten und erhebendsten, die das Menschenleben bietet. Aber wenn in allen Schichten der Gesellschaft solche Feier ungewöhnlich und der lebhaftesten Theilnahme gewiss ist, welche Würde erlangt sie erst auf dem Throne, wo sie seltener wird in dem Maasse, wie weniger Menschen auf diesem Gipfel stehen, und wo um das zwiefach goldgekrönte Brautpaar in Liebe und Dankbarkeit nicht bloss Kinder, Enkel, Urenkel, sondern ganze Völker sich schaaren!

Mit der allgemein menschlichen Bedeutung einer goldenen Hochzeit, mit dem besonderen Glanze, den ihr der Thron verleiht, verbindet sich, um den heutigen Tag zu einem der weihevollsten zu machen, eine Fülle ergreifender Beziehungen. Dieser Tag erinnert uns, dass das Haus der Hohenzollern, wie in Heldenmuth, Mässigung und Pflichttreue, so auch in den Tugenden des häuslichen Herdes längst ein leuchtendes Vorbild war. Wir sehen erfüllt den Segen, den in schwerer Zeit, in banger Scheidestunde, die unvergessliche Königin über ihre Kinder herabrief. Wer durfte damals hoffen, dass, wenn je ein Fest gleich diesem käme, die Deutsche Kaiserfahne von der Zinne der Hohenzollern wehen, dass mit dem glorreich wiedererstandenen Preussen vereint jeder Deutsche Stamm vom Belt bis zu den Vogesen, vom Königsee bis Ostfriesland, in den Jubel dieses Festes einstimmen, dass, einen Hohenzollernspross an Bord, ein Schiff der Deutschen Kriegsflotte mit dem Donner seiner Geschütze fernen Gestaden dies Fest verkünden würde!

Heute vergisst unsere Körperschaft der abgezogenen Studien, welche sonst ihre Gedanken in grauer Vorzeit, in Himmelsräumen, in Tiefen der bildenden Natur fesseln. Sie gedenkt nur noch, mit erhöhtem Stolz, in dankbarer Verehrung der Bande, welche sie

an Preussens erhabenes Herrscherhaus knüpfen. In das frohe Gedränge um das goldene Hochzeitsschloss gemischt, staunt sie die Höhe des Daseins an, die zu ersteigen Euren Majestäten beschieden war. Sie beugt sich der waltenden Allmacht, welche Allerhöchstihnen so herrliche Geschicke bereitete, und mit Millionen getreuer Unterthanen fleht sie, dass zum Heil des Vaterlandes sich dieser Geschicke Wunderkette noch lange fortsetze.

IX

Antwort auf die in der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 8. Juli 1880 gehaltenen Antrittsreden der HH. Simon Schwendener, Wilhelm Eichler und Hermann Munk.

(Monatsberichte u. s. w. S. 625—628. 631—633.)

Seit Linné und die Jussieu in widerstrebendem Verein die Pflanzenwelt ordneten; seit dann die Pflanzenkunde nach der morphologischen, histologischen und physiologischen Richtung auseinanderfiel, konnte längst nicht mehr Ein Kopf, auch der mächtigste nicht, die gesammte Botanik umfassen. Boerhaave war Professor der inneren Klinik, der Chemie und Botanik in Einer Person, heute giebt es keinen Botaniker, der sich nicht mindestens zwei Genossen seines Faches wünschte, um mit ihnen das unermessliche Gebiet zu theilen, welches vor kaum hundert Jahren noch Florens liebliches Reich hiess.

Nach einer neueren Definition ist die Pflanze ein Thier mit hoch entwickelten Reductionsorganen. Die Pflanzenzelle ist ein Laboratorium, in welchem ungestört durch unfassbare Variabeln, wie sie in der Thierzelle ihr Wesen treiben, einfachste physikalische Agentien aus vergleichsweise einfachsten Substanzen die verwickelten Bestandtheile unseres eigenen Leibes aufbauen. Hier geschieht im Sonnenlichte noch täglich das Wunder der Urgeschichte unseres Planeten, die Erzeugung belebter aus lebloser Materie. Hier werden, aller Wahrscheinlichkeit nach, die Räthsel des organischen Stoffwechsels ihre Lösung finden, und die Akademie schätzt sich glücklich, dass der berühmte Botaniker, den ihr die Gunst des Geschicks ausser der gewöhnlichen Ordnung der Dinge

schenkte, sein biegsames Talent und seinen durchdringenden Scharfsinn neuerlich dieser Classe grundlegender Untersuchungen zugewendet hat.

Aber sie müsste es lebhaft beklagen, wenn eine andere nicht minder wichtige Art, die Pflanze zu betrachten, auch nur vorübergehend bei ihr brach läge. Auch die organischen Bildungsgesetze stellen sich an der Pflanze einfacher dar, als am Thier. An der Pflanze gelangten Caspar Friedrich Wolff und Goethe zuerst zur Idee eines alle Wandlungen beherrschenden Bildungstypus. An der Pflanze unterwarfen Schimper und unser unvergesslicher Alexander Braun organische Formen zuerst geometrischer Analyse. An der Pflanze erkannten Robert Brown und Hr. Schleiden das organische Formelement, die Zelle mit ihrem Kern. An Pflanzen endlich, und gerade an solchen, deren Geschlechtsleben Linnè für so verborgen hielt, dass er sie Kryptogamen nannte, wohnte Hr. Pringsheim mit leiblichem Auge dem Zusammentreffen des männlichen und des weiblichen Keimstoffes bei.

In dieser Richtung, Hr. Schwendener, setzt die Akademie zunächst ihre Hoffnung auf Sie. Die mechanische Betrachtungsweise, welche Sie in die Morphologie der Pflanze einzuführen streben, würde selbst dann als einer der grössten Fortschritte erscheinen, wenn solche Bemühungen vor der Hand noch erfolglos blieben. Obschon die höchste analytische Mechanik sich neuerlich beschied, etwas Anderes sein zu wollen, als Beschreibung der Bewegungen, trennt doch eine fast unendliche Kluft die Beschreibungen der Morphologie von denen der mathematischen Physik; aber in beiden nur verschiedene Stufen desselben Untersuchungsganges erkannt, die Nebelgestalten des Vitalismus auch aus diesem letzten Schlupfwinkel mit bewusster Klarheit verscheucht zu haben: das wird der dauernde Ruhm unserer Generation von Forschern sein, und mit ganz besonderer Genugthuung sehen wir Sie diesen Standpunkt in unserer Mitte vertreten.

Ihre Entdeckung der Symbiose der Algen und Pilze in den bis dahin für einheitliche und selbständige Gewächse geltenden Flechten scheint die Lebenskreise um eine Form ärmer gemacht zu haben. Sie ist aber doch wieder nur ein Beispiel gerade des unerschöpflichen Reichthums der organischen Natur, die stets mit bunten Gaben und neuen Abenteuern überrascht, wo unsere nur mit dem Erfahrenen wuchernde Phantasie sich die Dinge nach hergebrachtem Schema vorstellt. Alte Species zu einer einzigen

verschmelzen, wie SARS für Medusen und Strobilen, AUGUST MÜLLER für Neunaugen und Querder, Hr. COSTE für Palinurus und Phyllosoma thaten, galt längst für ruhmvoller, als neue Species aufstellen. Um wieviel grösser erscheint Ihr Ruhm, der Sie nicht eine einzelne Species, sondern eine ganze Abtheilung vermeintlicher organischer Wesen als eine Art von Diplozoon aus dem System verstiessen. Die Akademie legt den höchsten Werth darauf, diese schöne Entdeckung in ihrem Urheber gleichsam nachträglich sich angeeignet zu haben, und indem sie darin eine Bürgschaft für weitere glänzende Thaten erblickt, heisst sie durch mich Sie als den einen von ALEXANDER BRAUN's Nachfolgern herzlich willkommen.

Die botanische Systematik, Hr. EICHLER, war in der That gleich der zoologischen seit Jahrzehnden einer gewissen Missachtung verfallen. Fast hatte man sich gewöhnt, sie als nothwendiges Uebel zu betrachten. Nach Hrn. SCHLEIDEN's Ausdruck schien der Systematiker nur noch gut zu sein, um Gärtner und Pharmaceuten mit lateinischen Namen zu versorgen, bestenfalls um den Pflanzen-Anatomen und -Physiologen neues Material zu schaffen, und ihre Untersuchungsobjecte zu bestimmen. Um die Operationen der Systematiker, das Einordnen der stets nachströmenden neuen Species in das System, dessen Erweiterung und Umbau, kümmerte man sich kaum ausserhalb des engsten Kreises der Fachmänner, und so dürr erschien nach einem trivialen Ausdruck diese Beschäftigung, wie das Heu der Herbarien.

Ein Zauberschlag des Génies hat diesen Zustand umgewandelt. Indem Hr. DARWIN die Systematik im alten Sinne der Idee nach vernichtete, flösste er ihr neues Leben ein. Indem er zeigte, dass es keine Species giebt, wie LINNÉ sie definirte, nicht soviel tausend vom Schöpfungstag her unabänderlich dagewesene Formen, gab er der Frage Raum, woher die Species. Nun erschien die Systematik der lebenden und ausgestorbenen Formen als das Archiv, in welchem die Ergebnisse einer seit unvordenklichen Zeiten vor sich gehenden Entwickelung niedergelegt und in Uebersicht gebracht sind. Wo früher ein lebloses Nebeneinander langweilte, wenn es nicht den grübelnden Verstand auf die Folter spannte, entfaltet sich jetzt kaleidoskopisch das reizvollste Spiel der Gestalten. Wegen der besseren Beherrschbarkeit vieler Verhältnisse bei den Pflanzen scheint aber der botanische Garten zugleich die

Versuchsstätte zu sein, wo mehrere der wichtigsten Fragen der Biologie zum Austrage gebracht werden können. Der erleichterte Weltverkehr, die Erschliessung neuer Regionen durch die von der Akademie ausgesandten Reisenden lassen jetzt fast ein Uebermaass neuer fruchtbarer Aufgaben für die systematische Botanik erwarten. Die Akademie ist lebhaft erfreut, in Ihnen, Hr. EICHLER, eine schon bewährte und doch noch jugendliche Kraft gewonnen zu haben, welche, diese grossen der Systematik eröffneten Aussichten im Auge, den alten Ruhm des Berliner botanischen Gartens, dessen Verbindung mit der Akademie, und in deren Schooss die Traditionen eines GLEDITSCH, WILDENOW, LINK, KUNTH, CHAMISSO und KLOTSCH zu erneuern verspricht.

Indem ich Sie, Hr. MUNK, in diesem Kreise willkommen heisse, steigt in mir auf das Bild der Zeit, da ich selber in Ihrer heutigen Lage mich befand. ALEXANDER VON HUMBOLDT, als achtzigjähriger Greis, stellte hier eine längst entschwundene Periode der Physiologie vor, und konnte aus VOLTA's und JOHANN WILHELM RITTER's Laboratorium erzählen. JOHANNES MÜLLER erschien in voller Höhe seiner heroischen Kraft; aber er hatte sich von der Experimental-Physiologie abgewendet, und nur noch die früher von ihm gegebenen Anstösse wirkten fort.

Wie hat sich, in den nahezu dreissig seitdem verflossenen Jahren, die Scene verändert! Wo damals im Gebiet unserer Wissenschaft spärliche Ansiedler weit zerstreut wohnten, Wüsteneien sich dehnten, Ernten jahrelang unverwerthet in der Scheuer lagen, vom altcultivirten Nachbarlande kopfschüttelnd unserem Unternehmen zugesehen wurde, prangt jetzt eine reich angebaute Landschaft, mit blühenden Ortschaften besäet, von Strassen durchzogen, die zwischen allen Theilen, zwischen dem Ganzen und den Grenzländern regen Verkehr vermitteln. Das alte plumpe Geräth ist durch kunstreiche Maschinen ersetzt, der Ertrag des Bodens in's Unübersehbare gesteigert, ein Bild von Sicherheit, Wohlstand und Fortschritt erfreut überall das Auge. Um das Gleichniss zu vollenden, der damals noch hier herrschende Aberglaube ist vor der Tageshelle einer reinen Lehre in unbeachtete Wildniss entwichen.

So ist der Aufschwung, den, unter den theoretischen Naturwissenschaften, die Physiologie im Laufe des letzten Menschen-

alters nahm. Mit Stolz dürfen wir hinzufügen, dass, wie gross auch CLAUDE BERNARD's Talent und schöpferische Arbeitskraft waren, der bedeutendste Antheil an diesem Aufschwunge der deutschen Forschung gehört. Ein Zweig der Physiologie ist es namentlich, dessen neuere Entwickelung von Deutschland ausging, die allgemeine Muskel- und Nervenphysik. Während die Experimental-Physiologie in England fast ganz brach lag, in Frankreich in Vivisection und Zoochemie sich bewegte, in beiden Ländern der Vitalismus sie niederhielt, schritt zuerst die deutsche Wissenschaft zur Erforschung der überlebenden Organe besonders des Frosches fort, als von der Natur gebauter, höchst verwickelter, aber doch als Maschinen aufzufassender Apparate.

An dieser Erforschung haben Sie sich, Hr. MUNK, in rühmlichster Weise betheiligt. Wenn ein neues Feld der Wissenschaft erschlossen wurde, die bahnbrechenden Funde gethan sind, bleibt für eine Reihe von Jahren die minder glänzende, aber nicht minder nöthige und verdienstliche Arbeit des Erweiterns, Vertiefens, Begründens, des Verfolgens in's Einzelne, des Ausfüllens von Lücken übrig. Unter der Schaar Ihrer Altersgenossen, welchen diese Arbeit zufiel, nehmen Sie durch die Genauigkeit Ihrer Methoden, die gewissenhafte Zeitigung Ihrer Ergebnisse, die bis zur Grenze des Möglichen getriebene Vollendung Ihrer Arbeiten einen der ersten Plätze ein. Darin liegt der akademische Charakter dieser Arbeiten, denn das Wesen der Akademie ist vor Allem, Hüterin der Methode zu sein.

Aber durch lange Beschäftigung mit einem Zweige der Physiologie, in welchem die grösste Strenge der qualitativen und quantitativen Discussion geübt wird, erwarben Sie zugleich die Schulung, um auf einem anderen Gebiete, wo die Natur der Dinge sonst nur beschränkte Genauigkeit zulässt, mit entscheidender Ueberlegenheit aufzutreten. Wenn unter den theoretischen Naturwissenschaften die Physiologie insofern die erhabenste ist, als sie das höchste aller Probleme, das Zustandekommen des Bewusstseins, umschliesst: so erscheint wiederum der Theil der Physiologie als der höchste aber auch schwierigste, welcher mit den nächsten Bedingungen des Bewusstseins es zu thun hat. Die nach langer Stockung auch durch deutsche Forscher zuerst wieder in Fluss gebrachte Physiologie der Grosshirnrinde, über welche Ihre mühevollen und tiefgehenden Untersuchungen soviel Licht verbreiten, grenzt unmittelbar an die Erkenntnisstheorie.

Zwar ist grundsätzlich keine Hoffnung, dass uns der ursächliche Zusammenhang zwischen den materiellen Vorgängen im Gehirn und dem Bewusstsein je einleuchte. Dies verhindert nicht, dass wir in die Kenntniss jener Vorgänge tief eindringen, und dass diese Kenntniss von höchster Wichtigkeit und hinreissendem Interesse sei. Als erster Schritt dazu erscheint unserem Verstande, seiner Natur nach, die Localisation der verschiedenen Vermögen, in welche er, wiederum seiner Natur nach, die Seelenthätigkeit systematisirend zerlegt. Diesem Streben entsprang der Grundgedanke der phrenologischen Thorheiten; aber wie so oft barg auch diesmal der wissenschaftliche Aberglaube einen Kern von Wahrheit. In derselben Grosshirnrinde, in welche einst Gall und Spurzheim den Sitz ihrer schlecht ausgewählten fünfunddreissig Seelenvermögen verlegten, cirkelt jetzt Ihre Trepankrone, Hr. Munk, die Sphaeren ab, in denen die verschiedenen Sinnesnerven ihre Botschaften abgeben, diese zu Vorstellungen umgewandelt und für's Leben aufgespeichert werden. Zum ersten Mal ward so im Gebiet des Fühlens und Erkennens eine örtliche Grundlage der Geistesthätigkeit nachgewiesen, wie sie im Gebiet des Wollens schon länger durch Paul Broca's Localisation des Sprechvermögens bekannt war.

Die Akademie freut sich, Hr. Munk, Ihre rüstige Kraft in dem Augenblick sich einverleibt zu haben, wo Sie, in diesen grundlegenden Arbeiten begriffen, mit jedem Ihrer vorsichtigen Schritte eine Schranke niederwerfen, welche uns von der Einsicht in das materielle Substrat des Denkens trennt.

X

Die Akademie der Wissenschaften Hrn. Theodor Ludwig von Bischoff in München am 16. Januar 1882.

(Sitzungsberichte u. s. w. 1882. 1. Hlbbd. S. 6. 7.)

Hochgeehrter Herr College,

Die Berliner Akademie der Wissenschaften nimmt vor allen anderen Gelehrtenvereinen, welche stolz darauf sind, Sie ihr Mit-

glied zu nennen, das Recht in Anspruch, Ihnen zum heutigen Tage warme Glückwünsche darzubringen. Kurz nachdem Sie, heute vor fünfzig Jahren, unter TIEDEMANN's und ARNOLD's Aegide Ihre Inaugural-Dissertation über die motorischen Eigenschaften des *N. accessorius Willisii* öffentlich vertheidigten, begannen Sie über die Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere eine Reihe von Untersuchungen, welche drei Jahrzehnde lang mit unermüdeter Thatkraft fortgeführt, Ihrem Namen neben denen CASPAR FRIEDRICH WOLFF's, CARL ERNST VON BAER's, PANDER's und D'ALTON's für immer einen der ersten Plätze auf den Gedenktafeln der Biologie sichern. Von der zu ausschliesslichen Betrachtung des bebrüteten Hühnchens leiteten vornehmlich Sie die Embryologie über zu den ungleich versteckteren Vorgängen im Säugethier-Uterus. Ihre Beiträge zur Kenntniss der Eihüllen waren die erste Frucht dieser Studien. Die Anerkennung, die Sie auf diesem Gebiete sich erwarben, gipfelte bald darauf in dem Siege, den Ihre Beantwortung einer von unserer Akademie gestellten Preisfrage davontrug, welche Aufschluss über die ersten Entwickelungsvorgänge am Ei irgend eines Säugers verlangte. Obschon die Akademie, wie erzählt wird, bei Ihrer Fragestellung einen anderen Forscher im Sinne gehabt hatte, zögerte sie nicht, Ihre bahnbrechende Entwickelungsgeschichte des Kaninchens zu krönen: ein um so bewundernswertheres Werk, als Ihre Bemühungen bis dahin allein der Entwickelung des Hundes zugewandt gewesen waren. So darf unsere Akademie sich rühmen, zuerst Ihr grosses Verdienst durch öffentliche Ehren in's Licht gestellt zu haben, und wenn Sie auch erst geraume Zeit nachher Platz für Sie unter ihren correspondirenden Mitgliedern fand, hat sie doch, mit einigem Recht, von da ab Sie als einen der Ihrigen betrachtet.

Eine neue und unerhörte Lehre beschäftigte damals alle Physiologen. Das uralte Räthsel der monatlichen Reinigung, welches tief in die Sittengeschichte vieler Völker wie in die Geschichte der Medicin eingreift, sollte auf die überraschendste Weise gelöst sein. Allein die Behauptung, die Menstruation sei eine Brunst, und auch ohne Begattung löse sich dabei ein Ei, war bis zu Ihnen mehr sinnreiche Hypothese als wohlbeglaubigte Theorie. Sie ruhten nicht eher, als bis Sie POUCHET's Anschauung diesen Rang ertheilten.

Es liegt in der Natur der Dinge, dass auf Leistungen, wie Ihre Entwickelungsgeschichte des Hundes und des Meerschwein-

chens, hier nicht eingegangen werden kann. Enthüllte letzteres Ihnen die fremdartige Thatsache eines verkehrt gelagerten Embryo's, so lieferten Sie in Ihrer Entwickelungsgeschichte des Rehes den nicht minder auffallenden Nachweis, dass das befruchtete Reh-Ei monatelang im Uterus der Entwickelung harrt. Unstreitig wiesen Sie hier, wie in Ihrer Untersuchung über die Ranzzeit des Fuchses und die erste Entwickelung seines Eies, unserer Wissenschaft, welche allzu sehr dazu neigt, sich an einzelne Paradigmen zu heften, in der vergleichend-physiologischen Richtung den Weg zu noch mancher wichtigen Entdeckung.

Aber trotz Ihrer Vorliebe für ein Feld, wo Sie sich als Meister fühlen dürfen, waren Sie weit davon entfernt, Ihre Forschungen darauf zu beschränken. Die vergleichende Anatomie, die Sie früh mit einer classischen Monographie des paradoxen Lungenfisches beschenkten, hatte Ihnen noch jüngst vortreffliche Beobachtungen über das Gehirn der Anthropomorphen, sowie über Menschen- und Affenhand zu danken; und die Freundschaft, welche Sie mit einem der schöpferischsten Geister, mit Justus Liebig, verband, regte Sie zu Ihren bedeutenden Arbeiten über den Stickstoffwechsel im Thierkörper an. Diese Seite Ihrer Thätigkeit wirkt noch fort um Sie her in Arbeiten, von deren Ruhm kein kleiner Theil auf Sie zurückfällt.

Wir sprechen nicht von Ihrer ausgebreiteten Wirksamkeit als Lehrer an vier Universitäten, als Berichterstatter der Wissenschaft, als Gründer von Sammlungen und Instituten. Im Kreise deutscher Physiologen und Anatomen vertreten Sie heute als der letzten Einer das dahinschwindende grosse Geschlecht, dem die Aufgabe ward, die Scharte auszuwetzen, welche eine falsche Naturphilosophie der deutschen Wissenschaft schlug. Möge ein gütiges Geschick Sie noch lange der Wissenschaft zur Zierde und zum Nutzen erhalten; möge auch im höheren Alter, zur Freude Ihrer zahlreichen Freunde und Verehrer, Ihnen die stets bewährte Geisteskraft und Sinnenschärfe nie versagen.

XI

Antwort auf die in der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 29. Juni 1882 gehaltene Antrittsrede des Hrn. Hans Landolt.

(Sitzungsberichte u. s. w. 2. Hlbbd. S. 727—730.)

Indem ich Sie, Hr. LANDOLT, in unserer Mitte begrüsse, drängt sich mir zunächst die Bemerkung auf, dass heut in die Akademie zwei Schweizer aufgenommen werden, und dass Sie der vierte Schweizer in der Akademie sind. Nach Hrn. DE CANDOLLE's Statistik stellte die Schweiz schon immer das relativ zahlreichste Contingent zu den auswärtigen und correspondirenden Mitgliedern der grossen Akademien, auch waren wiederholt Schweizer ordentliche Mitglieder dieser Akademie, wie EULER, der dritte JOHANN BERNOULLI, STEINER und jener SULZER, der lange vor GALVANI hier den ersten galvanischen Versuch beschrieb. Allein die Fülle ausgezeichneter Gelehrten, womit die Schweiz heute Deutschland beschenkt, ist culturgeschichtlich sehr merkwürdig. Bei dem Verhältniss der Bevölkerungszahlen wird diese Freigebigkeit nicht dadurch ausgeglichen, dass auch die Schweiz aus Deutschland Professoren bezieht. Wohl ihr, dass sie, wie einst physische Kraft in ihren Söldnern, so viel geistige Kraft ungefährdet abzugeben vermag.

Sie entwarfen, Hr. LANDOLT, ein scharf begrenztes, doch aussichtreiches Bild von dem Gebiet der Chemie, dem Sie Ihre Arbeit widmen. Ja, im Gegensatz zur modernen Chemie kann man die physikalische Chemie die Chemie der Zukunft nennen.

Ich weiss nicht, ob es ein staunenswertheres Erzeugniss des menschlichen Geistes giebt, als die Structurchemie. Aus dem, was den unbefangenen fünf Sinnen als Qualität und Wandlung des Stoffes erscheint, Schritt für Schritt eine Lehre zu entwickeln, wie die von den Isomerie-Verhältnissen der Kohlenwasserstoffe, war wohl kaum leichter als die Mechanik des Planetensystems aus den Bewegungen leuchtender Punkte zu erschliessen, und die von STRECKER vorhergesagte, Hrn. VOLHARD gelungene Synthese des Kreatins, wenn auch in minder erhabener Sphaere, im Grunde kein kleinerer Sieg als die Entdeckung des Neptuns. Aber wie blendend auch die Erfolge der Structurchemie sind, und mit wie gerechter Befriedigung ihre Adepten auf das Vollbrachte blicken,

die Ungeduld der ausserhalb Stehenden vermisst daran noch etwas, was ihr sogar die Hauptsache däucht.

Wer in der Wissenschaft länger zurückdenkt, erinnert sich mit lächelndem Bedauern des heute so kindlich erscheinenden Traumes der BERZELIUS'schen Elektrochemie, da noch der elektropositive Wasserstoff und der elektronegative Sauerstoff auf einander zuflogen wie zwei ungleichnamig elektrisirte Hollundermarkkügelchen, und die Flamme einerlei war mit DAVY's Lichtbogen, durch den die Elektrotechnik sie zu verdrängen strebt. Durch die Annahme zusammengesetzter Radicale, welche schon LAVOISIER's Divination den einfachen Radicalen, den Elementen, entgegenstellte, wurde der Unterschied zwischen unorganischer und organischer Natur aufgehoben, den FOURCROY und VAUQUELIN darin suchten, dass dort binäre, hier ternäre, quaternäre, quinäre Verbindung der Atome herrsche; auch die organische Natur schien dem elektrochemischen Dualismus unterthan.

Wie ein Keulenschlag traf diese Theorie die unerhörte Mär von der Substitution, deren Geheimgeschichte Hr. HOFMANN jüngst enthüllte. Wir mussten uns gewöhnen, bei Beurtheilung der chemischen Rolle eines Körpers abzusehen von dem, was so lange für das Wesentliche galt, von seiner Stellung in der Spannungsreihe; und was dem chemischen Anfänger heut als das Natürlichste in der Welt erscheint, dass es nur darauf ankommt, gewisse Plätze in einer Atomgruppe auszufüllen, gleichviel ob mit elektropositivem Wasserstoff oder elektronegativem Chlor, empörte damals unser chemisches Gefühl als der ärgste Soloecismus.

Doch es kam noch ärger. Die Möglichkeit, in der Allotropie eine Art von Isomerie zu sehen, versöhnte uns nur schwer mit der Vorstellung, dass auch Atome desselben Stoffes sich chemisch verbinden. Des leitenden Fadens des Dualismus verlustig, gerieth überhaupt die organische Chemie (so wollte es uns bedünken) in einen Irrgarten bedenklicher Gedankenspiele. LAURENT's und GERHARDT's Typentheorie erklärte unstreitig grosse Reihen von Thatsachen, und bewährte sich in Entdeckungen, wie die der künstlichen Ammoniake; bei alledem trug sie das Gepräge äusserster Unwahrscheinlichkeit, Die Natur sollte sich für Zusammenfügung der Atome zu Molekeln, fast wie für Gestaltung der Lebewesen, einige wenige Schemata vorgeschrieben haben, denen sich durchaus kein Sinn unterlegen, ja nicht einmal die Mehrzahl der Verbindungen anpassen liess.

Welche Befreiung war es, als der Sonnenstrahl der Quantivalenz die Trübe erhellte, und wir nach kurzer Herrschaft die quälenden Typen wieder vergessen durften. Sie waren nichts gewesen als ein noch unvollkommener, nicht hinreichend verallgemeinerter Ausdruck für die Werthigkeit der Atome. Nimmt man hinzu, dass die heutige Vorstellung wiederum, wie einst die dualistische Radicaltheorie, organische und unorganische Chemie umfasst, so gönnt man dem Geschlecht von Forschern, dem so Grosses gelang, eine Pause des Behagens und ruhigen Ausbauens gern.

Und doch gilt von dieser modernen Chemie auf ihrer stolzen Höhe noch, was KANT von der Chemie seiner Zeit sagte. Sie ist eine Wissenschaft, aber nicht Wissenschaft; in dem Sinne nicht, in welchem es überhaupt nur Wissenschaft giebt, nämlich im Sinne des zur mathematischen Mechanik gediehenen Naturerkennens. In diesem Sinne würde es unsere Sehnsucht nach den Ursachen noch nicht einmal stillen, wenn wir wüssten, wie um das Kräftecentrum, das wir ein Kohle-Atom nennen, die vier anderen Kräftecentra beliebiger stofflicher Natur räumlich vertheilt sind, welche ersteres zu fesseln vermag, und wie bei einem bestimmten Vorgange die Atome sich umlagern. Wissenschaft in jenem höchsten menschlichen Sinne wäre Chemie erst, wenn wir die Spannkräfte, Geschwindigkeiten, stabilen und labilen Gleichgewichtslagen der Theilchen ursächlich in der Art durchschauten, wie die Bewegungen der Gestirne. Hierin ist freilich die Astronomie der Chemie weit voraus, welche, seit sie auf BERZELIUS' naive Erklärung verzichten musste, in abwartender Entsagung auf einer Stufe verharrt, noch unter der der Astronomie zu KOPERNICUS' und KEPLER's Zeit.

Man denke sich eine bunte Reihe von Wasserstoff- und Chlormolekeln. Ein mechanisch wohlbekannter Anstoss, ein Aetherwellenzug, treffe diesen Chlorknallgas-Faden. Unter Wärmeentwickelung zwar, doch schliesslich ohne Volumänderung, lagern sich die Atome zu Chlorwasserstoff-Molekeln um; an Stelle des Chlorknallgas-Fadens tritt ein Chlorwasserstoff-Faden. Die mathematisch-mechanische Darstellung solch eines einfachsten chemischen Vorganges dürfte die Aufgabe sein, die der NEWTON der Chemie anzugreifen hätte. Ihre Lösung wäre der Idee nach der Stein der Weisen, denn jene mathematische Chemie kennt keine Qualitäten mehr: wie denn in Sir WILLIAM THOMSON's kühnem Versuche, die Verschiedenheit der Atome durch verschiedene

Verknotung von Wirbelringen zu erklären, die Qualitäten beseitigt sind.

Wann dies Ziel erreicht wird, wer kann es sagen? Vielleicht übt jener NEWTON schon irgendwo auf Schulbänken jugendliche Kräfte; vielleicht auch befinden sich nach hundert Jahren noch unsere Nachfolger auf diesen Sesseln der Umwandlung der Chemie in Mechanik gegenüber so rathlos wie wir. Sicher aber ist das Mittel, diese Umwandlung anzubahnen, neben dem ferneren Ausbau der Structurchemie, die eifrige Bestellung Ihres Arbeitsfeldes, Hr. LANDOLT, der physikalischen Chemie, in etwas weiterem Sinne. Mathematische, physische, optische Krystallographie; die Lehre von Brechung und Zerstreuung, natürlicher und magnetischer Circumpolarisation des Lichtes; Spectralanalyse; Elektrochemie, da denn doch der elektrochemische Dualismus besteht; endlich die Lehre von der Diffusion, wozu wir Absorption und Lösung rechnen; dies Alles und noch manches Andere muss sich zum möglichst vollständigen Bild der Molecularvorgänge verbinden, ehe daran zu denken ist, dass, wie die Alchemisten es nannten, 'das grosse Werk' gelinge.

Die organische Structurchemie und die von deren Ideen erfasste alte Mineralchemie waren längst in unserem Kreise glänzend und würdig vertreten. Der wachsenden Bedeutung der Hauptstadt, in welcher neue Lehranstalten in's Leben gerufen werden, verdanken wir, dass die Akademie sich in Ihnen, Hr. LANDOLT, auch einen der seltenen Bearbeiter des Grenzgebietes von Chemie und Physik einverleiben konnte, denen Methoden und Betrachtungsweisen der Chemie so vertraut sind, wie in schwerer mathematischer Rüstung Optik und allgemeine Physik. Ausgegangen von der organischen Chemie begannen Sie vor zwanzig Jahren eine Reihe bahnbrechender Arbeiten, welche für die optischen Constanten homologer organischer Verbindungen Entsprechendes leisteten, wie für deren Dampfspannungen und Schmelzpunkte die Entdeckungen KOPP's, SCHIEL's und ihrer Nachfolger. Sie wurden seitdem nicht müde, ähnliche Gesichtspunkte zu verfolgen. Die Akademie, in deren Namen ich Sie herzlich bewillkommene, ist sicher, dass Sie in ihrem Schooss in ruhmvoller Weise das Werk dessen fortsetzen werden, den Sie den ersten Begründer der physikalischen Chemie nannten, EILHARD MITSCHERLICH's.

XII

Antwort auf die in der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 3. Juli 1884 gehaltene Antrittsrede des Hrn. Wilhelm Waldeyer.

(Sitzungsberichte u. s. w. 1884. 2. Hlbbd. S. 725—727.)

Der Anthropotomie, Hr. WALDEYER, welche Sie in erster Linie zu vertreten berufen sind, wird neben ihrer praktischen Unentbehrlichkeit stets die Bedeutung zukommen, als der älteste Zweig der Biologie die natürliche Grundlage für jede weitere Entwickelung der Wissenschaft zu bleiben. Man braucht nur zu bedenken, dass wir die Abschnitte des Leibes und der Gliedmaassen bei Insecten nach dem Paradigma des menschlichen Rumpfes und Beines benennen, mit welchen sie nichts gemein haben, um sich der Herrschaft bewusst zu werden, welche die der Anthropotomie entlehnten Kategorien über uns üben. Man kann, glaube ich, der Anthropotomie in der beschreibenden Naturwissenschaft eine ähnliche Würde beilegen, wie in der Sprachwissenschaft den classischen Sprachen. Wie ohne Griechisch und Latein kein Germanist oder Orientalist, so kein Zoolog, kein Palaeontolog, kaum ein Botaniker ohne Anthropotomie.

Aber wie fertig auch diese altehrwürdige Disciplin erscheine, selbst makroskopisch ist sie weit davon entfernt erschöpft zu sein. Nicht nur ermöglichen neue Untersuchungsmethoden noch immer neue Wahrnehmungen, wie, durch den nordischen Winter begünstigt, PIROGOFF in der Herstellung von Querschnitten gefrorener Leichen ein Mittel fand, die topographische Anatomie in ungeahnter Weise zu vervollkommnen. Nicht nur tauchen schwierigere Verhältnisse höchster Wichtigkeit, wie der Faserverlauf im Gehirn, erst jetzt aus dem Nebel unbestimmter Vorstellungen auf. Sondern bei der wunderbaren inneren Zweckmässigkeit des Organismus lässt sich auch behaupten, dass, wo immer man an der Hand leitender physiologischer Gedanken noch so altbekannte anatomische Bildungen neu betrachtet, die schönsten Entdeckungen gelingen können. Ist es nöthig, an die erst vor wenig Jahrzehnden fast neugeschaffene Lehre von den Gelenken und von der Bespannung des Skelets mit seinen Muskeln zu erinnern; an Hrn. VON HELMHOLTZ' neue Beschreibung der Gehörknöchelchen; an

die in der schwammigen Substanz der Knochen neuerlich erkannte, mit der der Bienenzellen wetteifernde scheinbare Teleologie? So richtig es ist, dass der Anatom zunächst die Formen beschreiben soll, ohne sich um deren etwaige Bedeutung zu kümmern, so sicher ist andererseits die physiologische Anatomie die Anatomie der Zukunft.

Die zweite der Ihnen zuertheilten Disciplinen, die mikroskopische Anatomie, wird schwerlich noch einen ähnlichen Fortschritt erleben, wie den, welchen sie gegen Ende der dreissiger Jahre durch Auffindung der Zelle sah. Selbst wenn die Leibnizische Speculation von einer unendlichen Einschachtelung belebter Theilchen in belebte Theilchen richtig wäre, und der Zellenleib wieder aus Elementarorganismen höherer Ordnung bestände, dürften wir kaum hoffen, diese höheren Elemente je mit leiblichem Auge zu sehen: nach Hrn. von Helmholtz und Hrn. Abbe sind den Leistungen unserer Mikroskope noch weit engere Grenzen gesteckt, als die einst von Fraunhofer aus der Länge der Aetherwellen hergeleiteten. Allein die jetzt schon erlangte Vollkommenheit der optischen Hülfsmittel, verbunden mit der Methode der mikrotomischen Schnittserien, und mit der kunstreichen Färbung der verschiedenen Gewebsbestandtheile, einem an Fruchtbarkeit fast der Injection vergleichbaren Mittel der Forschung, eröffnet ein noch unabsehbares Feld von Entdeckungen, auf welchem im Grunde erst die ersten Schritte geschahen.

Durch den Sieg der Abstammungslehre hat die dritte Disciplin, auf welche Ihre rüstige Thätigkeit sich erstreckt, die von Ihnen so erfolgreich angebaute Entwickelungsgeschichte, noch an eingreifender Wichtigkeit gewonnen im Vergleich zu der Zeit, wo sie nur über das Werden des Einzelwesens Aufschlüsse versprach. Die alte Meckel'sche Anschauung, dass das sich entwickelnde Einzelwesen die Stufen der aufsteigenden Thierreihe durchlaufe, leuchtet vor im Dunkel der Stammesgeschichte. Hätte Goethe die Entwickelungsgeschichte gekannt, von ihr, nicht von der vergleichenden Anatomie hätte er ausgesagt, sie eröffne uns die Tiefen der bildenden Natur mehr, als jede andere Bemühung und Betrachtung.

Histiologie und Entwickelungsgeschichte sind durch die Zellenlehre miteinander und mit der pathologischen Anatomie, die Entwickelungsgeschichte ist mit der vergleichenden Anatomie, der Palaeontologie, der Phylogenie so eng verknüpft, dass sich nirgend

Grenzen ziehen lassen, dass alle diese alten Eintheilungen zwar im Universitätsunterricht aus Zweckmässigkeitsgründen zu gelten fortfahren, für die akademische Forschung aber, wie die mittelalterlichen Zünfte zu Einer Industrie, zu Einem mächtigen Strome verschmelzen.

In allen jenen Disciplinen ein Meister, aller jener Methoden vollauf mächtig, ist die Akademie glücklich in Ihnen, Hr. WALDEYER, den würdigen Fortsetzer der Reihe berühmter Anatomen zu begrüssen, deren bedeutende Gestalten Sie in Ihrer Rede an uns vorüberführten. Ihr unmittelbarer Vorgänger, unser verstorbener College REICHERT, hat den jetzt von Ihnen eingenommenen akademischen Sessel nebst dem entsprechenden Lehramt, merkwürdigerweise gerade wie JOHANNES MÜLLER, ein Vierteljahrhundert innegehabt. Wenn die Akademie nicht ohne ernste Empfindungen eine so langjährig vertraute Persönlichkeit aus ihrem Kreise schwinden sehen konnte, so blickt sie mit um so gespannterer Erwartung dem neuen Schwung entgegen, den Ihre volle Manneskraft nunmehr in ihrem Schoosse wie an der Universität den anatomischen Wissenschaften ertheilen wird. In diesem Sinne, Hr. WALDEYER, heisse ich Sie, Ihnen und uns Glück wünschend, in unserer Mitte herzlich willkommen.

XIII

Antwort auf die in der Leibniz-Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 2. Juli 1885 gehaltene Antrittsrede des Hrn. Franz Eilhard Schulze.

(Sitzungsberichte u. s. w. 1885. 2. Hlbbd. S. 620—623.)

Ihr Erscheinen in unserem Kreise, Hr. SCHULZE, ist ein neues Glied in der Reihe von Wandlungen, welche die Wissenschaft von den Lebewesen und deren Vertretung in der Akademie und an der ihr eng verbundenen Hochschule, während des letzten Vierteljahrhunderts erfuhren. Es wäre hier nicht an der Zeit zu verfolgen, wie einst LICHTENSTEIN aus einem Arzt in holländischen Diensten am Cap der erste Professor der Zoologie an der jungen Berliner Universität, der Begründer der zoologischen Sammlung

und des zoologischen Gartens, und jahrzehndelang der Zoologe der Akademie ward. Ausser dem Erforscher des kleinsten Lebens, wie EHRENBERG selber das Feld seiner Thätigkeit nannte, und dem feinen Kenner der Insectenwelt, KLUG, gab es aber damals unter uns neben LICHTENSTEIN noch einen Zoologen, und zwar ersten Ranges, Niemand anders als JOHANNES MÜLLER, dessen ragendes Haupt im Gedenken des heutigen Geschlechtes schon mythischer Nebelglanz umfängt.

Ausgegangen von der vergleichenden Physiologie, durcharbeitete er mit der ihm eigenen Energie, zum Theil unterstützt durch Gehülfen wie HENLE, TROSCHEL, Hrn. CABANIS, mehrere der wichtigsten Abtheilungen des lebenden und des ausgestorbenen Thierreiches, indem er bei tiefster Kenntniss der Gesammtorganisation aller Thiere im Sinne der alten CUVIER'schen Systematik classificirend verfuhr, und besonders absoluten Merkmalen nachging, in welchen er den Stein der Weisen für die Systematik erblickte. Der Mikrographie sich zuwendend, schuf er dann bei uns, wie EDWARD FORBES in England, jene wissenschaftliche Seefischerei, aus der, im Verein mit LIEBIG's Welt im Glase, allmählich die heutigen Aquarien und zoologischen Stationen sich entwickelten, und schliesslich auch die Challenger-Expedition hervorging, deren Ergebnisse zu verwerthen das sonst so eifersüchtige Ausland Ihrer Sachkenntniss, Hr. SCHULZE, zum Theil überlässt.

Aber wie bewundernswerth auch MÜLLER's zoologische Arbeiten erscheinen, der ihn dabei leitende Gedanke kennzeichnet einen heute völlig überwundenen Standpunkt: der Gedanke, den allgemeinen Plan zn enträthseln, dessen Verwirklichung die periodisch schaffende Macht von Anbeginn der Lebewesen bis zum Auftreten des Menschen auf Erden sich vorsetzte. MÜLLER's schmerzliche Sehnsucht nach besserer Einsicht, wie sie gelegentlich seines Fundes der Entstehung von Schnecken in Holothurien sich Luft machte, zu einer Zeit, wo CHARLES DARWIN längst im Besitz des Geheimnisses war, erinnert fast an die Klage, welche GEIBEL dem greisen König auf Sans-Souci in den Mund legt, einem Volk als Held gesandt zu sein, dem nie der Muse Bild auf goldener Wolke erschien, zu einer Zeit, wo Götz und Werther schon den Sonnenaufgang der deutschen Poësie verkündet hatten.

Mit der Gewalt des Genius zog JOHANNES MÜLLER stets Talente aller Art in die gerade von ihm bevorzugten Forschungs-

kreise. Einer seiner Schüler aus früheren Jahren war Ihr unmittelbarer Vorgänger, WILHELM PETERS. Nachdem er sich in Nizza als Sammler bewährt hatte, sandte ihn MÜLLER nach dem südöstlichen Afrika, von wo er, nach unendlicher Mühsal, 1848 mit wissenschaftlichen Schätzen beladen heimkehrte, um drei Jahre später Mitglied der Akademie, und nach LICHTENSTEIN's Tode, 1857, dessen Nachfolger an der Universität und der zoologischen Sammlung zu werden. Was er, bei den damals noch sehr beschränkten Staatsmitteln, für diese Sammlung geleistet, weiss die Welt. Ueber die Art seiner wissenschaftlichen Thätigkeit, sein unermüdliches Beschreiben und Einordnen vorzüglich neuer Wirbelthierarten, dünken sich die jungen Zoologen und Morphologen moderner Schule nur zu leicht erhaben. Möchten sie nie vergessen, dass nur so der sichere Grund für den von ihnen geplanten Bau gewonnen werden kann, dass auch diese Arbeit gethan sein will, und noch lange nicht fertig ist. PETERS' kühle, zähe, vorsichtige, ganz dem besonderen Thatsächlichen zugekehrte Natur, die Natur seiner nordischen Heimath, war freilich mehr dazu geschaffen, als für keck verallgemeinernde vorzeitige Phantasien. Aber man thäte ihm Unrecht, glaubte man, dass er die Bedeutung des von DARWIN eröffneten unermesslichen Ausblickes verkannte. Gern betheiligte er sich bei den dem Britischen Forscher von der Akademie erwiesenen Ehren, und als Vorsteher der zoologischen Sammlung richtete er in neuerer Zeit seine Bemühungen auf Herstellung möglichst vollständiger Varietäten-Reihen, als des unentbehrlichen Apparates zur Kritik des Begriffes der Art.

Einen anderen Schüler MÜLLER's, aus späterer Periode, haben Sie selber, Hr. SCHULZE, uns in's Gedächtniss gerufen, den früh verstorbenen Meister histiologischer und mikrographischer Forschung, Ihren Lehrer MAX SCHULTZE. Waren Sie schon so mit unserer Körperschaft gleichsam durch geistige Kindschaft verbunden, so gestatten Sie mir, an welchem diese Verschlingungen deutschen wissenschaftlichen Lebens als Zeitgenossen vorüberzogen, auch noch daran zu erinnern, was nur noch Wenigen bekannt ist, dass der Stolz unserer Chirurgie, der LISTER'sche Verband, dass die Krönung unseres pathologischen Gebäudes, die neue Disciplin der Bakteriologie, ihren Ausgang nahmen von einem Versuche, den vor gerade fünfzig Jahren Ihr Vater bei EILHARD MITSCHERLICH, nach welchem Sie heissen, im chemischen Laboratorium der Akademie anstellte.

Solcher Schule und solcher Herkunft haben Sie sich, Hr. SCHULZE, von früh an würdig gezeigt. Seitdem Sie an der Seitenlinie der Fische das neue Sinnesorgan beschrieben, welches lehrt, dass mikroskopische Härchen, wie Geschmack, Geruch und Gehör, auch hydrodynamische Druckempfindung vermitteln, — so dass von den adaequaten Reizen der Sinnesorgane das Licht allein nicht durch Härchen wahrgenommen wird, — haben Sie nicht aufgehört, durch mannigfaltige Arbeiten die theilnehmende Aufmerksamkeit der Fachgenossen zu fesseln. Jetzt fällt Ihrer noch jugendlichen Kraft in diesem Kreise die glänzendste Erbschaft zu. Ihres Berufes wird es sein, die neue Gestalt der Zoologie, die in grossartigem, aber unbestimmtem Umriss unserem geistigen Auge vorschwebt, zu fester Bildung wenigstens theilweise auszuprägen; den leitenden Gedanken, von dem LICHTENSTEIN nichts ahnte, dessen Aufgang JOHANNES MÜLLER nicht erlebte, mit welchem sich zu befassen PETERS sich scheute, hier und da im Einzelnen auszuführen; und so die Abstammungslehre, zu der Sie soeben emphatisch sich bekannten, mehr und mehr zum Rang einer wohlbegründeten Theorie zu erheben.

So wird Ihr Eintritt in die Akademie einen Abschnitt im wissenschaftlichen Leben einer ihrer wichtigsten Abzweigungen bezeichnen, indem ihr zugleich durch Sie der Ruhm erhalten wird, der ihr seit PALLAS' und ILLIGER's Tagen nie ausging, eine Heimstätte strenger zoologischer Forschung zu sein.

Register.

Die grösseren Zahlen sind die Seitenzahlen, die kleinen hier und da neben den grösseren eingeklammerten sind die Ordnungszahlen der Anmerkungen, in welchen der gesuchte Name oder Gegenstand vorkommt. Akademie, Friedrich, Müller schlechthin bedeuten Berliner Akademie der Wissenschaften, Friedrich II., Johannes Müller den Physiologen.

A.

Abbe: Grenzen des Mikroskops, 566.
Abney: interplanetarischer Alkohol, 488.
Abstammungslehre, 299. 388. 405—407. 438. 453. 497—501. 555. 556. 568—570.
Académie des Sciences, 71. 146. 176. 235. 272. 519; — *morales et politiques*, 515; — *française*, 57; — *Royale de Belgique*, von der Akademie beglückwünscht, 533—535.
Achard: Rübenzuckerindustrie, 63. 516—518; — galvanische Reizversuche, 516. 523 (20).
Actualismus, 266. 498.
Adanson: Zitterwelsschlag gleicht dem Leidener Schlage, 114. 385. 401 (3).
Affen, 429.
Agassiz, Louis: Ganoïden, 242—248; — fossile Haie, 248; — embryonische Typen, 253; — Prix Cuvier, 272; — über Müller als Zoologen, 325 (159); — Entoconcha, 332.
Agricola, 545.
Aitken: Nebelbildung, 479.
Akademie der Wissenschaften zu Berlin: jüngste Neugestaltung, 459—461; — Verhältniss zum Herrscherhause, 462. 463; — Gründung und Neubegründung, 507. 508; — unter Friedrich, 508. 509; — die Französische Colonie in der Akademie, 503—524; — *Leopoldinisch-Carolinische*, 158. 168. 183.
Akademien: Bedeutung, besonders in jetziger Zeit, 451. 458. 459. 537; — Hüterinnen der Methode, 459. 528. 557; — Republiken kein Boden für sie, 461. 537.
Akakia-Katastrophe, 512.
Akanthometren, 272. 273. 297.
Albertus Magnus: Wirbeltheorie des Schädels, 324 (146).
Aldini: Leitung des Stromes durch grosse Wassermassen, 70.
d'Alembert: 544.
Alexander der Grosse, 145. 279.
Alfons von Castilien, 497.
Algarotti, 511.
Altenstein, von, Minister: unterstützt Müller, 153. 154. 155. 157. 190.
d'Alton, d. J., 193; — d. V., s. Pander.
Americanismus, 457.
Amia calva, 245.
Ampère, 67. 73. 74. 214.
Amphioxus lanceolatus, 230. 233. 237. 244. 245. 292. 519. 520.
Anatomie-Gebäude, altes Berliner, 193. 550; — neues, 315 (78).
Anatomisch-zootomische Sammlung, Berliner, s. Museum.
Ancillon, Charles, einer der drei Organisatoren der Berliner Societät der Wissenschaften, 508.
Ancillon, David, 513.
Ancillon, Frédéric, der Staatsminister, 63; — 513—515; — Unterhaltung mit Prinz Heinrich, 523 (14).
Anderson, Mrs.: bringt lebende Zitterwelse nach Europa, 117.
Angeborene Vorstellungen, 59. 210.
Anseilen bei Eiswanderungen, 398.
Anthropomorphen, 498. 560.
Anthropomorphismus, 14. 15. 21.
Anthropotomie, 545. 565.
Anthropotoxin, 417.
Antisemitismus, 449.
Antivivisectionisten, 377. 383 (18). 449.
Aphasie, 422.

Appun, 402 (11).
Aquarien, 362. 568.
d'Arcet: *leichtflüssiges* Metallgemisch, 60.
Archegosaurus, 253.
Archimedes, 471.
Archiv für Anatomie und Physiologie, 191.
Aristoteles: keine anderen Veränderungen als Bewegungen, 9; — wog schon Gase und kannte ein leichtflüssiges Metallgemisch, 60; — über den Traum, 158. 161; — System der Säuger, 239; — glatte Hai, 240—242; — Gesetz der Winddrehung, 547.
Arnold, Friedrich: Lehrbuch der Physiologie, 196; — Streit mit Schlemm über den Ohrknoten, 228. 229; — 559.
Arnold, Johann Wilhelm: Reflexfunction, 318 (90).
Arteriae helicinae, s. Rankenarterien.
Asterien, 256. 257.
Athmung: der Eier, 77. 303; — des Schlammpitzgers, 81. 82. 89 (65). 518.
Atmosphaerische — s. Luft-Elektricität.
Audoyer'*sche Schreiblehrmethode*, 428.
Audubon, 246. 247.
Augenleuchten, 282.
Augenspiegel, 282. 379.
Auricularia, 257.
Auslösung, 25. 218.
Autographische Methode, 26.

B.

Babuchin: elektrische Wirkung pseudoëlektrischer Organe, 140 (7); — Entstehung elektrischer Organe, 388; — delle Chiaie-Babuchin'sche Praeformationslehre, 489.
Baer, Carl Ernst von, 170. 182. 187. 559.
Baginski, Benno: halbcirkelförmige Canäle, 420.
Bailly, 462.
Baker, s. Fowler.
Bakteriologie, 569.
Balfour, Francis Maitland: Tod, 477.
Barbara celarent etc., 59. 85 (7). 513.
Bartholinus, Thomas: Filaria medinensis, 494 (9).
Bartholmèss, Christian, Geschichtschreiber der philosophischen Classe der Akademie, 57. 509.
Basse: Leitung des Stromes durch grosse Wassermassen, 70.
Bauer und Home: Blutgerinnung, 179.
Baumert: Athmung des Schlammpitzgers, 82.
Baumhauer, 472.
Baur, Albert: Entoconcha, 331. 332.
Bayle, Pierre, 507.
Bdellostoma Forsteri, 231.
Bebrütung von Eiern in nicht athembaren Gasarten, 77. 303.
Befruchtungspforte, 272.
Beghinen, 99. 100.
Bell, Charles: sein Lehrsatz von Müller bewiesen, 176. 177. 204. 302. 303; — mit Müller verglichen, 278. 284.
Berberis vulgaris, 29.
Béringuier: Stammbäume der Berliner Französischen Colonisten, 84 (3). 505.
Bernard, Claude, 176. 177. 197. 341. 365. 557.
Bernardin de St. Pierre, 396. 548.
Bernoulli, die, 468; — Johann III., 515. 561.
Berzelius: Lebenskraft, 9; — Naturphilosophie, 156. 214; — 177; — Jahresbericht, 224; — 238. 281. 286; — Elektrochemie, 562. 563.
Beschneidung, 431.
Bethmann, Historiker, 99. 109 (4).
Bewegungsnerven, s. Bell.
Bichat, Xavier: Vitalismus, 27. 213. 278.
Bilharz, Theodor: Anatomie des Zitterwelses und Schema eines elektrischen Organs, 114. 115. 388; — Fehlschluss aus Pacini's Regel auf die Richtung des Zitterwelsschlages, 115. 116. 133. 134.
Bilharzia haematobia, 488.
Bindegewebe, von Müller geschaffener Ausdruck, 202.
Bindesubstanzen, 202. 542.
Biogenetisches Gesetz, 566.
Biot, Schwimmblasengas, 81.
Bipinnaria asterigera, 256.
Bischoff, Theodor Ludwig von, 183; — periodische Reifung des menschlichen Eies, 496; — von der Akademie beglückwünscht, 558—560.
Bitaubé, 85 (7). 512.
Blanco, Guzman, Praesident der Vereinigten Staaten von Venezuela, 392.
Blasius, 248.
Blumenbach, 90. 278; — Beschneidung, 445 (36).

Blut, dessen Constitution, 179. 180. 284; — Filtration nach Müller, 180. 308. 363; — Theorie der Gerinnung, 314 (70).
Blutgase, 361. 362.
Blutpilz, 532.
Boeckh, August, 184.
Boehm, Ludwig, Müller's Arzt, 298.
Boerhaave, 392. 553.
Bois-Reymond, Paul du, 348.
Boissier de Sauvages, François, 527.
Bonnet, 63. 446 (49. 515.
Bossuet, französischer Kanzelredner, 57. 514.
Botanik, 553—556.
Boucher de Perthes: Feuersteinwaffen von Abbeville, 481.
Bowman: Bau der Nieren, 234.
Brachiolaria, 260.
Bradshaw's *Railway Guide*, 486.
Brahe, Tycho: Gegner des Kopernicanischen Systems, 499.
Bramwell, Sir Frederic, 493.
Branchiostoma, s. Amphioxus.
Brande: Elektricität der Flammen, 72.
Brandt, Karl: Symbiose, 492.
Braun, Alexander, 119. 554. 555.
Broca, Paul: Aphasie, 558.
Brown, Robert, 425; — Zellenkern, 454.
Brown-Séquard: vererbbare künstliche Epilepsie, 432.
Brücke, Ernst, 282. 299. 361; — Tapetum, 379; — Theorie des Stereoskops, 549; — Elementarorganismen, 542.
Brücke'*scher Muskel*, 412.
Bruno, Giordano, 153. 210. 320 (102). 496. 497. 499.
Buch, Leopold von, 281. 547.
Buchholz, 461.
Buckle, Thomas, 454.
Buffon, 211. 446 (49).
Bunsen, Robert, 82.
Burdach, 182. 314 (70). 196.
Burja, Abel, 515.
Burmeister: Zeuglodon, 251. 326 (169).
Busch, Wilhelm, der Chirurg: Entwickelung der Comatulen, 257. 258.
Byron, Lord: wie sein Weltschmerz zu heilen gewesen wäre, 36.

C.

Cabanis, Ornithologe, 248. 568.
Calabozo, Zitteraal-Station, 114. 386.
Calderon, 429.
Callichthys asper, neuer darmathmender Fisch, 89 (65).
Candolle, de, Statistik der Akademien, 462. 561.
Carcharias, 241.
Carnot, Sadi, Erhaltung der Kraft, 18.
Carpenter, 197.
Carus, C. G., 326 (170).
Casaubonus, 506.
Causalität, 210. 536.
Cavallo, 73.
Cavendish, Lord, 481; — sein Problem, 130. 131; — 551.
Cellini, Benvenuto, Schönheit des Skelets, 35.
Cercarien und Distomen, 329.
Cevedale-Katastrophe, 397—399. 403 (15).
'Challenger', 327 (179). 414. 444 (18, 19). 492. 568.
Chamisso, Adalbert von: Xenie auf Paul Erman, 55; — Beziehungen zu Erman, 69. 82; — Generationswechsel, 258; — Umgang mit Affen, 429; — als Botaniker, 556.
Chateaubriand, 396. 513.
Chauvinismus, 449. 458.
Cheetah, s. Felis jubata.
Chemie, ältere physiologische oder medicinische, 181. 361; — Vergangenheit und Zukunft der Chemie, 482. 561—564.
Chiaie, delle, s. Babuchin.
Chinesinnen, Verkrüppelung ihrer Füsse, 431.
Chirac: Erbrechen, 287.
Chladni: Meteoriten, 519.
Chodowiecki, Daniel, 58. 520.
Cholera, 184. 192. 204.
Chondrin, 226. 292. 361.
Chorea, 419.
Claparède, Édouard, 291.
Clapeyron: mechanische Wärmetheorie, 18.
Clark, Alvan, Optiker, 457.
Claudianus, Cl.: Gedicht vom Zitterrochen, 111. 112.
Clausius, Robert, Thermodynamik, 426. 471.
Cobbold, Spencer: Bilharzia, 488.
Cobitis, Athmung, 81. 82. 89 (65). 518; — vom Zitterwels erschlagen, 129.
Coecilien, haben in der Jugend Kiemenlöcher am Halse, 169. 183.
Coligny, Admiral, 521.
Colladon: Zitterrochen immun gegen Zitterrochenschläge, 136.
Colonie der Französischen Hugenotten in Berlin, 56. 57. 504—521.
Comatulen, 253. 257.

Compensation der Kräfte am Stimmorgan, 209.
Comte, Auguste, 544.
Condorcet, 462.
Constant, Benjamin, 513.
Corridors of Time, 453. 463 (2).
Corti, Marchese: Bau der Schnecke, 209.
Costa: Branchiostoma, 237.
Coste: Palinurus und Phyllosoma, 555.
Coulomb, 73.
Creek Town, Zitterwels-Station, 116. 118. 141 (13).
Cromwell, Oliver, 482.
Curtius, Ernst: die platonische Akademie, 461; — 469.
Cuvier, Georges: 91. 92. 144. 177. 183. 188. 189. 191. 212. 235; — mit Geoffroy St. Hilaire verglichen, 236; — Thierformel, 239. 325 (159); — Dottersackplacenta bei Haien, 241; — System der Fische, 242; — Polypterus und Lepidosteus, 243; — ignorirt Humboldt's Steatornis, 246; — Unzulänglichkeit seines Systems der Vögel, 246; — Restauration vorweltlicher Thiere, 252. 497; — Zoologie als Panacee gegen politische Aufregung, 274; — mit Müller verglichen, 278. 284. 286. 287; — nicht Pathologe, 287. 333 (199); — Schöpfungsperioden, 405. 453; — Éloge de Pallas, 519; — über Cavendish, 551.
Cuvier, Prix, 146. 272. 332.
Cyklostomen, 231. 232. 233. 244. 245.
Czermak, Johann, physiologische Laboratorien, 370.

D.

Dacier, Madame, 512.
Danielssen s. Koren, 256.
Darwin, Charles: Wiederbelebung der Naturgeschichte, 362; — der Systematik, 555. 556; — als Naturschilderer, 396; — Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften, 430. 431; — Pangenesis, 437; — mit Kopernicus verglichen, 497; — glückliche Conjuncturen für Verkündigung seiner Lehre, 498. 499; — glücklicher Tod, 477. 499; — Schönheitssinn bei Vögeln, 536; — 569.
Darwin, Erasmus, 160. 205; — eingeübte Bewegungen unbewusst ausgeführt, 422.
Darwin, Robert Waring, 160. 205.
Darwinismus, s. Abstammungslehre.
Daubenton, 189.
Daumer, 52.
Davis, Mr. W. H., Mayor von Southampton, 474.
Davy, John, das Zitterrochen-Organ reagirt nicht nach Art der Muskeln auf elektrischen Reiz, 142 (36); — Eigenwärme der Thunfische, 230.
Davy, Humphry, 56; — Glühlampe, 71. 72; — Lustgas, 379; — Lichtbogen, 562.
Dawkins, Boyd: Flussbettmensch, 484.
Delphinopsis, 253.
Deluc, 63. 64. 69. 515.
Demagogenprocesse an den deutschen Hochschulen, 91. 96. 153.
Demours: Natur der Iris, 286.
Denon, 520.
Descartes, René: Urheber der Reflexlehre und des Gesetzes der peripherischen Erscheinung der Gefühlseindrücke, 204. 317 (90, 91); — hält die Thiere für Maschinen, 321. 497; — Erhaltung der Kraft, 504; — 510.
Descendenztheorie, s. Abstammungslehre.
Deutsche Cultur, noch immer der Naturwissenschaft fremd gegenüber stehend, 382 (5); — Beitrag zu ihrer Charakteristik im letzten Viertel des Jahrhunderts, 500.
Deutschmann: vererbte Augenaffection, 446 (41).
Dialektik, ihr Werth in Friedrich's Augen, 59. 85 (7). 513.
Diamanti, 116.
Diderot: Greuze, 294; — 511.
Dieffenbach, 225. 297.
Dilke, Sir Charles, 439.
Dionaea muscipula, 29.
Distomen und Cercarien, 329.
Doebereiner, 72.
Dogmatischer Vortrag, verwerflich in der Physiologie, 351. 380.
Dohrn, Anton, 477.
Donders: Lehrbuch der Physiologie, 196. 198; — 365; — Dauer einfacherer Geistesoperationen, 424.
Dove, Alfred, 384.
Dove, Heinrich Wilhelm, 29; — Geschichte der Wissenschaft, 358 (3). 455. 547; — von der Akademie beglückwünscht, 546—549; — Drehungsgesetz, 547.
Drehungsgesetz der Winde, 547.

Drüsen, feinerer Bau, 174. 485; — übungsfähig, 416; — Geschichte ihrer Erforschung, 483.
Dühring: Kant und die Erhaltung der Kraft, 358.
Dufour, Léon: Parasitismus bei Insecten, 328 (188).
Dulong und Thénard: Entzündung von Knallgas durch Platin, 73.
Duméril, 183. 230.
Dutertre, Páter, 241.
Dutrochet: physiologische Rolle der Hydrodiffusion, 174; — Elektrolyse des Blutes, 180. 183.
Dworzaczek, wissenschaftlicher Zeichner, 363.
Dyspnoë nach Anstrengung, 419. 420.

E.

Echeneis remora, 414.
Echinodermen, Systematik, Bau und Entwickelung, 253—262. 327 (179).
Echinus, 256. 262.
Ecker, Alexander: pseudoëlektrisches Organ der Mormyri, 133.
Eckhard: Geschichte der Reflexlehre, 317 (90).
Edict von Nantes, 507.
Edwards, Henri Milne, 183. 196.
Ehrenberg, 184. 273; — von der Akademie beglückwünscht, 530—533; — 568.
Ehrenritter, 229.
Eichler: Antwort auf seine Antrittsrede, 555.
Eisen, kein Element, 28 (9). 482.
Eisenbahngeschwindigkeit, 486.
Eklekticismus, 355; — der Philosophen der Berliner Colonie, 58. 59. 510.
Elastisches Gewebe, 202.
Elektricität, thierische, 203. 212. 385. 387.
Elektrische Ausstellung in Paris, 457. 467.
Elektrische Organe, deren wesentlicher Bau, 114. 388; — Schwierigkeiten, die sie der Darwin'schen Lehre bereiten, 388.
Elektrochemische Bewegungen der Flüssigkeiten, 73. 80. 518.
Elektrotelegraphie, in der thierischen Maschine vorgebildet, 51; — Vorstudien von Erman und Anderen, 69. 70; — Siemens' Verdienste um um die E., 50. 466. 537; — die E. in der Meteorologie, 548.
Elektrotonus an den elektrischen Zitterwelsnerven, 135; — 362.
Elephant, 429, 430. 519.
Elkington, 469. 470.
Embarbascar, 386. 394.
Empfindlichkeit, rückläufige, 177.
Empfindungsnerven, s. Bell.
Empirismus, 210. 422. 434. 512.
Enchondrom, 226. 284. 292.
Endosmose, s. Hydrodiffusion.
Energie: specifische, 25. 218. 304. 321 (110); — *der Muskeln* nach Helmholtz, 418; — Erhaltung der *Energie*, s. Kraft.
Ennius, 58.
Entladungshypothese, über die Wirkung der Nerven auf die Muskeln, 388. 401 (4).
Entoconcha mirabilis, 263—271. 292. 328—333.
Epigenese, 286.
Epilepsie, künstliche und vererbbare, 432.
Erasmus, 216.
Erb, 390.
Erdwärme, 76. 88 (43). 518.
Erkmann-Chatrian, 506.
Erman, Adolph, 84.
Erman, Jean-Pierre, mannhaftes Benehmen gegen Napoléon, 57. 58. 512. 518.
Erman, Paul, 53—89; — Begegnung mit Friedrich, 59; — Gefälle im Voltaïschen Kreise, 68. 518; — Leitung des Stromes durch grosse Wassermassen, 69. 70; — unipolare Leiter, 70. 71. 518; — galvanischer Preis, 71. 519; — Knallgasentzündung durch Platin, 71. 72. 518; — Luftelektricität, 73; — elektrochemische Bewegungen der Flüssigkeiten, 73. 74. 80. 518; — gegen Naturphilosophie und thierischen Magnetismus, 75. 76. 518; — Erdwärme und Quellentemperaturen, 76. 77. 518; — Athmung der Eier, 77; — Wimperbewegung, 78; — Volumabnahme zuckender Muskeln, 78. 79. 206; — Grimaldi's Geräusch, 79; — galvanische Reizversuche, 79. 80; — Eisen im Blut der Gartenschnecke, 80; — Schwimmblasengas, 80. 81. 518; — Athmung des Schlammpitzgers, 81. 518; — als Lehrer, 60. 61. 93; — Uebersicht seiner Leistungen, 518. 519.
Ernst, Adolph, Botaniker in Carácas, 391.

Eschricht, 230. 313 (54).
Etheridge, Robert, 482.
Étienne, die Gebrüder, 506.
Eulenberg: elastisches Gewebe, 202.
Euler, der Mathematiker, 515. 561.
Euler, Turnschriftsteller, 447 (52).
Evans, John: Urgeschichte, 491.
Evolution, 286.
Exercirknochen, 414.

F.

Fahlberg, 518.
Falklandsinseln, 414. 444 (19).
Faraday: Entzündung von Knallgas durch negative Metalle, 72; — Versuche am Zitteraal, 389; — schlechtes Gedächtniss, 425; — Grabmal, 499. 501 (3).
'Faraday', der Siemens'sche Kabeldampfer, 466. 537.
Fechner, Gustav Theodor, 166; — Gesetz der Uebung, 411; — Audoyer'sche Schreiblehrmethode, 428.
Felis jubata, 429.
Fernwirkungen, 15.
Fichte, 61; — Wissenschaftslehre, 510.
Fick, Ludwig: Entstehung zweckmässig geformter Gelenkflächen, 415.
Fierasfer, 332.
Filaria medinensis, 494 (9).
Filtration des Blutes, nach Müller, 180. 363.
Finsch, Otto, 461.
Fischer, Ernst Gottfried, Physiker in der Berliner Akademie, 75.
Flachkopf-Indianer, 431. 446 (31).
Flamme, unipolar leitend, 70. 71; — scheinbar undurchgängig für Zitterwelsschlag, 130.
Flimmerbewegung, 78. 284.
Flourens: Cuvier, 144.
Flussbettmensch, 484.
Flusseisen, 480. 481.
Fontana, Felice, 77. 212. 278.
Fontenelle, 511.
Forbes, Edward: pelagische Fischerei, 362. 568.
Forchhammer, 454.
Formey, Samuel, colonistischer Secretar der Berliner Akademie, 510—512.
Forth-Brücke, 474. 475.
Fourcroy, 562.
Fowler, John: moderne Industrie, 485—487; — mit Baker die Forth-Brücke planend, 474.
Frank, Johann Peter: Wirbeltheorie des Schädels, 232.
Franklin, Benjamin, 69; — was der Physiker können müsse, 365; — Utilitarianismus, 536.
Franque, 245.
Fraunhofer, 175. 537. 566.
Fredericq, Léon, 302; — Selbstamputation der Krabben, 328 (180).
Friedrich II.: sucht einen Lehrer der Dialektik für den künftigen König Friedrich Wilhelm III., 59. 85 (7). 513; — Verhältniss zur Akademie, 509.
Friedrich Wilhelm, der Grosse Kurfürst, 509. 513.
Friedrich Wilhelm II., 513.
Friedrich Wilhelm III., seine Erziehung, 59. 85 (7). 513; — 514. 517.
Friedrich Wilhelm IV., 514. 515.
Fritsch, Gustav, elektrischer Schlag von Mormyrus, 140 (7); — Klugheit der Zugochsen am Cap, 425; — Reisender der Humboldt-Stiftung, 461; — enträthselt die Hunter'schen Riesenzitterrochen, 489.
Froriep, 225; — *Notizen*, 168. 201.
Frosch, physiologisches Versuchsthier, 40. 177. 178.
Froschstrom, 203.
Froschunterbrecher, bei Zitterfisch-Versuchen, 125.
Froschwecker, zur Controle bei Zitterfisch-Versuchen, 123.
Function, mathematische, Einführung ihres Begriffs in die Physiologie, 6. 366. 379.
Funke, Otto, 196.

G.

Galen: Narke, 112.
Galilei, 65. 286. 357. 499.
Gall und Spurzheim, 558.
Galvani, wendet den Frosch zur Controle bei Zitterrochen-Versuchen an, 122; — 212. 385. 386. 504. 528.
Gamgee, Arthur: Geschichte der Secretionslehre, 483.
Ganglion Ehrenritteri, 229; — *oticum*, 228; — *petrosum N. glossopharyngei*, 229.
Ganoïden, 242—245. 292.
Gasbeleuchtung und -heizung, 478. 480.
Gauss, 286. 537.
Gay-Lussac: chemisches Laboratorium, 367. — S. Humboldt.
Gedächtniss, 425. 428. 435.
Geibel, Emanuel, 15. 469. 568.
Generationswechsel, 258. 268. 284. 329.

Genf, Beziehungen zur Berliner Französischen Colonie, 56. 508; — Sitz einer Naturforscherschule, 63. 515.
Geppert, s. Zuntz.
Gerhardt, s. Laurent.
Gerinnung des Blutes, 41; — s. Blut.
Gerland, 507.
Geschwülste, 226. 227.
Gesetz der peripherischen Erscheinung der Gefühlseindrücke, 49. 50. 51. 204. 205. 318 (91).
Gesetz der Stürme, 548.
Gesetz der Uebung, 411.
Gesetz der Winddrehung, 547.
Gherardi, Herausgeber von Galvani's Werken, III. 504.
Gibbon: das Römische Heer nach der Uebung genannt, 404.
Gilbert, bekämpft in seinen Annalen die Naturphilosophie, 214.
Gleditsch, 558.
Gleichgewicht, dynamisches der Materie in den Lebewesen, 25.
Gluck, 294.
Glyptodon clavipes, 249.
Gmelin, Leopold, 180. 184.
Godron: Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften, 429.
Goethe: Geistesgruss, 42; — „Und am Ende sei's genug", 65; — vergleichende Anatomie, 91. 566; — 'Versöhnung', 94; — Lebensweisheit, 98; — falsche Forschungsgrundsätze, 159; — Gesichtsphantasmen auf ein willkürlich angegebenes Thema, und Gespräch mit Müller, 162; — über Purkiñe, 166; — unverständlicher Ausdruck, 172. 312 (45); — Weltlitteratur, 172; — Warnungstafel, 200. 316 (81); — Augentäuschungen, 205; — Wirbeltheorie des Schädels, 232; — Streit zwischen Cuvier und Geoffroy St. Hilaire, 235; — wie die Schönheit wirkt, 289; — „Was man in der Jugend wünscht, u. s. w.", 294. 295; — Winckelmann's Tod, 298; — „In der Gestalt, wie ein Mensch die Erde verlässt, u. s. w.", 299. 384. 400; — über sich und Schiller, 469; — in Bologna während der Entdeckung des Galvanismus, 504; — Pflanzenmetamorphose, 554.
Goodsir, bringt lebende Zitterwelse nach Berlin, 117. 133. 388.
Gossler, von, Minister, 334 (205).
Gottsche: musivisches Sehen, 160.
Gottsched, 22.
Goujon, Jean, 506.
Graefe, von, der Chirurg, 225.
Graphische Methode, 28.
s'Gravesande, van, Gouverneur von Essequibo: elektrische Natur der Zitteraalschläge, 401 (3).
Greuze, 294.
Grimaldi's *Geräusch*, s. Muskelgeräusch.
Gruithuisen: Volumabnahme zuckender Muskeln, 78; — Augentäuschungen, 205.
Gruson, 515.
Guacharo, s. Steatornis.
Gymnastik, sogenannte rationelle, 439. 440. 446 (49).
Gymnotus electricus, s. Zitteraal.

H.

Haeckel, Ernst, 290. 436. 500.
Hafis, s. Daumer.
Hagia Sophia, 532.
Hai, glatter, des Aristoteles, 240—242.
Haidinger'*sche Büschel*, 423.
Halbcirkelförmige Canäle, 233. 420.
Hall, Asaph: Marsmonde, 457.
Haller, Albrecht von: Elementa Physiologiae etc., 195. 197. 200. 201; — mit Müller verglichen, 278. 280; — Irrthümer, 285. 286; — Erhaltung der Kraft, 357; — Tod, 297. 360; — vivisecirte ohne Scheu, 449.
Hallmann, Anton, Architekt, 102. 103.
Hallmann, Eduard, 90—110; — in die Demagogenprocesse verwickelt, 91. 96. 97; — vergleichende Osteologie des Schläfenbeins, 92; — Lebercirrhose, 93; — Beziehungen zu Müller, 81. 82; — zum Verfasser, 95; — zu Schwann, 96. 97; — 'Hoden und Samenthierchen der Rochen', 96; — Belgische Beghinen, 99. 100; — Wasserheilkunde, 100—106; — Quellentemperaturen, 77. 106. 107; — Tod, 108.
Halske, J. G., der Mechaniker, 468. 537.
Hamberger: Zwischenrippenmuskeln, 286.
Hankel: Flammenströme, 73.
Hannibal, 430.
Hannover, 225.
Harlan, 249.
Harzer, Bildhauer, 384.
Hausen, Chr. Aug., Urheber der Identitätslehre, 527.
Heer, dessen Name bei verschiedenen Völkern, 404.

Hegel, 156; — Geschichte der Philosophie, 353.
Heidenhain, Muskelkraft mit der zugemutheten Leistung wachsend, 407.
Heine, Heinrich: angeblicher Brief an Müller, 326 (171); — Übung im poëtischen Empfinden, 426.
Heinitz, Paul, Dr. Sachs' Unglücksgefährte auf dem Cevedale, 397.
Heinrich, Prinz, Friedrich's Bruder, 514; — Unterhaltung mit Ancillon, 523. (14).
Hektokotylus, 330.
Helicosyrinx s. Entoconcha.
Helix pomatia, 80.
Helmholtz, H. von: Erhaltung der Kraft, 18. 220. 365. 452. 498; — Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Nervenprincips, 50. 63 (6); — zeitlicher Verlauf der Zuckung, 124. 418; — Urzeugung, 266; — Augenspiegel, 282. 379; — physiologische Akustik, 320 (101); — akademische Freiheit, 348; — 361; — allgemeiner Forschungsgrundsatz, 405; — mit Sir William Thomson verglichen, 490; — Gehörknöchelchen, 565; — Grenzen des Mikroskops, 566.
Helmholtz, Robert von: Nebelbildung, 494 (5).
Helmont, van, 533.
Hemprich, 530. 531.
Henke, 415.
Henle, 95; — Fiebertheorie, 104; — Membrana capsulo-pupillaris, 170; — 177; — 183. 193; — Plagiostomen (mit Müller), 239. 240. 568; — über specifische Energien, 321 (111); — als Berichterstatter, 322 (128).
Henriette von Orleans, 514.
Henry, Jean, Director der Königl. Kunstkammer, 85 (6). 333 (199). 520.
Hensel, Reinhold, 461.
Hensen, Victor: Gedächtniss, 446 (48).
Herbart: Statik der Leidenschaften, 211.
Herder, 90. 92; — der sterbende Hindu, 108.
Hering, Ewald: Vererbung erworbener Eigenschaften, 435; — unbewusstes Gedächtniss mit Reproductionsvermögen identificirt, 436.
Herschel, William, 531.
Herz, in dichterischer Auffassung, 42. 43; — organologisch, 178.
Heterocerke Schwanzflosse, 244.
Hewson, William: Blutgerinnung, 178. 179. 181. 182. 314 (70).
Hildebrandt, der Reisende, 461.
Hinchliff, 477.
Hippokrates, Sehnenverletzungen, 37; — Darwin's Pangenesis schon bei ihm, 437. 446 (49); — angebliche Vererbbarkeit künstlicher Schädelverunstaltung, 446 (39).
Hirnmechanik, 426—428. 437.
Histiologie, 202. 556.
Hitzig, Eduard, Hitzig'*sche Familie*, 69.
Hoeven, van der, 243.
Hofmann, A. W., 342. 348 (2). 382 (6,; — über Marggraf und Achard, 516. 517; — Substitution, 562.
Holbein, Hans, d. J.: Todtentanz, 35.
Holothurien, 257. 261. 262. 263. 267. 268. 269.
Holtzmann: mechanische Wärmetheorie, 18.
Honorar an deutschen Universitäten, 343—346.
Hooke, Robert, vivisecirt in der Royal Society, 449; — mikroskopische Entdeckungen, 531.
Huber, der blinde Genfer Naturforscher, 63. 515. 534.
Hühnerauge, s. Leichdorn.
Huyenotten, 56. 504. 517. 521.
Huguenin: Sehsphaeren-Verkümmerung nach langer Blindheit, 424.
Humboldt, Alexander von: Lebenskraft, 27; — Zitteraal, Kampf der Pferde und Fische, 52. 114. 386. 387. 393. 402 (11); — Eudiometrie (mit Gay-Lussac), 80; — Schwimmblasengas (mit Provençal), 81; — 98. 177. 183. 192; — der wahre Humboldt, 384; — Vorkämpfer der thierischen Elektricität, 385. 527; — veranlasst des Verfassers Arbeiten darüber, 203. 387; — Quacharo, 246; — Entladungshypothese, 388. 401 (4); — theilt die deutsche Naturforscherversammlung in Sectionen, 481; — mütterlicherseits von der Französischen Colonie abstammend, 520; — asiatische Reise, 531; — als Bergmann, 543; — Meteorologie der Tropen, 527; — Isothermen, 528; — 556.
Humboldt, Wilhelm von, 520.
Humboldt-Stiftung, 461.
Hunter, John, 278.
Hunter, William: Membrana capsulo-pupillaris, 170.
Huxley: Anatomie der Holothurien, 260. 261. 472.
Huygens: Erhaltung der Kraft, 357.
Hydrarchus, s. Zeuglodon.

Hydrodiffusion, 174. 180.
Hymen, 431.
Hyrtl, 227.

I.

Identitätslehre des Nervenprincips und der Elektricität, 203. 385. 527. 528.
Ignoramus, 215.
Illiger, 570.
Immunität der Zitterfische gegen elektrische Schläge, 135—138.
Inanitionsdelirien, 309 (30).
Inductive Methode, 379; — in Geschichte u. Sprachwissenschaft, 454.
Inductiver Vortrag in der Physiologie zu empfehlen, 351. 380.
Instinct, 430. 433.
Islâm, 404. 431.

J.

Jablonski, 508.
Jacobi, Carl Gustav Jacob, der Mathematiker, 144. 292. 515.
Jacobi, Friedrich Heinrich: Glaubensphilosophie, 510.
Jahn, Turnmeister, 439.
Jahresberichte, 164. 224. 225. 322 (128).
Jardine, Sir William, 402 (11).
Jarriges, de, 508.
Jeitteles: unbegründete Prioritätsreclamation für Prochaska als Urheber der Reflexlehre, 319 (92).
Jendrássik: physiologisches Institut in Pest, 370.
Jobert: neuer darmathmender Fisch, 89 (65).
Jodkalium-Elektrolyse durch den Zitterwelsschlag, 131.
Johow, Fr.: Erneuerung der unbegründeten Anklage gegen Humboldt wegen Untreue seines Berichtes über den Gymnotenfang, 402.
Jones, Dr. Henry Bence, 388. 502.
Jordan: Friedrich's Freund, 508.
Jordan: Tunica Dartos, 202.
Jüngken, 225.
Juli-Revolution, 192. 235.
Jussieu, die, 553.

K.

Καχόηθες scandendi, 477.
Kant, Immanuel, 12. 58. 59; — angeborene Kategorien, 210; — das Taubengleichniss, 338; — findet nicht a priori die Erhaltung der Kraft, 357. 358. (6); — Chemie, 563.
Kanut, der Däne, 473. 474.
Kastner: Brunnengeist, 214.
Kautschukmänner, 415.
Keber: Mikropyle, 272.
Kehlkopf, 206—208; — *der Passerinen*, 247.
Kehlkopfspiegel, 208. 209.
Keyserling, Graf, Ornitholog, 248.
Klotsch, 556.
Klug, 155. 567.
Klumpfuss, 38. 53 (4). 431.
Kniephaenomen, 390.
Koch, A., stellt den Hydrarchus zur Schau, 249. 250. 251.
Koch. Robert: Tuberkelbacillen, 480.
Kölliker, Alfred von: glatte Muskeln, 202; — Riechgruben bei Amphioxus, 237.
Koenig, Samuel, 512.
Kopernicus mit Darwin verglichen, 497—499.
Kopp, Siedepunktsregelmässigkeiten, 564.
Koren und Danielssen, 257.
Kraft, falscher und richtiger Begriff der Kraft, 10. 14—17; — Erhaltung der Kraft, 18. 47. 220. 357. 365. 452.
Krause, C. 225. 292.
Krinoïden, 253. 257. 258. 267.
Krystall, Unterschied vom Lebewesen, 25.
Kunstkammer, Königliche, 282. 333 (199). 520.
Kunth, 425. 556.

L.

Lacépède, 141 (17).
Lachmann, Johannes, 290.
Lagrange, 509. 515.
Lamare-Piquot, Sammler, 231. 240.
Lambert, 57.
Lamettrie (La Mettrie), 509.
Landolt: Antwort auf seine Antrittsrede, 561—564.
Langley, S. P., Heliophysiker, 472. 487. 488.
Laplace, 286.
Laurent und Gerhardt, 562.
Laurillard, 183.
Lavoisier, 18. 286. 462.
Lebenskraft, 8—26; — beschrieben 10. 11. 217. 304; — widerlegt 218—220. 305. 306. 454. 498.
Leber, Cirrhose, 93; — Bau 175; — Wundernetze an der Leber des Thunfisches, 230; — Unterbindung bei Fröschen, 237.

Lebewesen, Unterschied vom Krystall, 25.
Lecat: Identitätslehre, 528.
Leeuwenhoeck, 531.
Legallois, 223.
Lehfeldt: Register der menschlichen Stimme, 207. 208.
Leibniz: mechanische Weltanschauung, 406; — Erhaltung der Kraft, 357. 504; — Stifter der Berliner Societät der Wissenschaften, 349; — zehn Jahre lang allein sie vertretend, 507; — Optimismus, 451. 507. 536; — Zufall beim Entdecken, 529; — 510. 512.
Leichdorn, 413.
Lejeune Dirichlet, 515.
Lepidosiren paradoxa, 560.
Lepidosteus, 242. 243.
Lernaeoceren, 329. 330.
Lessing, Gotth. Ephr.: Darstellung des Todes, 34; — Rafael ohne Hände, 421; — kein bekanntes Verhältniss zur Berliner Französischen Colonie, 510.
Leuchsenring, unterrichtet Friedrich Wilhelm III. (als Prinzen) in der Dialektik, 85 (7).
Leuckart: Parasitismus der Entoconcha, 331 (189).
Lichtenstein, 155. 567. 568. 570.
Lieberkühn, Nathanael, 290.
Liebig: Lebenskraft, 12. 25. 220; — unveräusserliche Eigenschaften der Materie, 28; — Kreatin in gebrauchten und in nicht gebrauchten Muskeln, 409; — Welt im Glase, 362. 568; — Gründung des chemischen Laboratoriums, 367; — 560.
Limax lanceolatus, s. Amphioxus.
Link, 556.
Linnaeus, Linné, 239. 497. 553. 555.
Liouville, 496.
Liscovius: Höhe der Stimme wächst mit Stärke des Anblasens, 208.
Lister's *Verband*, 379. 454. 569.
Liveing, G. D.: Zukunft der Chemie, 482.
Llanos, 52. 386. 390. 393.
Locke, 510.
Lockyer, Norman, 482.
Longet: Bell's Lehrsatz und rückläufige Empfindlichkeit, 176. 177; — Lehrbuch der Physiologie, 196; — für Prochaska als Urheber der Reflexlehre, 318 (90). 319 (92).
Longfellow, 463 (2).
Lotze: Lebenskraft 9; — Sniadezki, 217.
Lubbock, Sir John, 477.
Ludwig, Carl, autographische Methode, 26; — Lehrbuch der Physiologie, 196. 197; — Anordnung des physiologischen Lehrstoffes, 198; — 365; — führt mechanische Kraft in das physiologische Laboratorium ein, 370; — Blutlauf im zusammengezogenen Muskel (mit Sadler), 410; — Speichelabsonderung, 483. 484.
Luerssen, Bildhauer, 334 (205). 403 (17).
Luise, Königin von Preussen, 58. 514. 518.
Lund, 201.
Lungenfisch, s. Lepidosiren.
Lungentuberculose, 454.
Luther, Dr. Martin, 216; — gegen Kopernicus, 499.
Lyell, Sir Charles: geologischer Actualismus, 266. 405. 481. 498.
Lymphe, 178.
Lymphherzen, 178. 284.
Lyonet, 169.

M.

Macaulay, 285.
Macgillivray, 247.
Macpherson, 396.
Magendie: Retinabild im leukaethiopischen Auge, 159; — Bell's Lehrsatz, 176; — rückläufige Empfindlichkeit, 177; — die Blutkörperchen ein Hirngespinnst, 179. 314 (62); — Lehrbuch der Physiologie, 196. 198; — 278. 365.
Magnetismus, thierischer, 75. 76. 162. 211. 519.
Magnus, Gustav: Erdwärme, 76; — Blutgase, 361. 362.
Malapterurus, Malopterurus, s. Zitterwels.
Malpighi, 174. 286. 530.
Manzolina, Anna, Anatomistin, 33.
Marchand und Ed. Weber: Wiederholung von Erman's Versuch über Volumabnahme zuckender Muskeln, 79. 206.
Marggraf, Entdecker des Rübenzuckers, 516. 517.
Maria Theresia, 534.
Marianini, 387.
Mark der Knochen, 34. 42. 403 (14).
Markusen: Schwierigkeit in Kairo lebende Zitterwelse zu bekommen, 116.

Marot, Clément, der Dichter, 507.
Marshall Hall, mit Müller neuerer Urheber der Reflexlehre, 205.
Marsmonde, 457. 463 (4).
Mathematik in der Physiologie, 1—8. 222.
Matteucci, Carlo: Tödtung von Zitterrochen durch elektrische Schläge, 142 (26); — 208. 387.
Maupertuis, 509. 512.
Mayer, Julius Robert: Erhaltung der Kraft, 220. 365.
Meckel, Johann Friedrich d. J., 155. 186; — Tod, 191; — 278. 566.
Meckel von Helmsbach, 227; — einzellige Drüsen, 484.
Mendelssohn, Moses, 510.
Menstruation, 284. 496. 559.
Mercator, 533.
Mérian, Secretar der Berliner Akademie, 59. 85 (7). 511. 512.
Merrem, 169.
Metamorphose, 258. 284; — *rückschreitende* bei Parasitismus, 233; — Beispiele, 329; — hat bestimmte Grenzen, 330.
Meteorite, 488. 519.
Meteorologie, 22. 546—549.
Meyer, Hermann: schwammige Knochensubstanz, 415.
Middendorff, von, sibirischer Reisender, 252.
Miescher: Wiedervereinigung der Knochen, 202.
Mignet, 515. 523 (13, 16).
Mikrocephalen, 211. 292.
Mikrophthalmus, einseitiger, in Folge gleichseitiger Augenaffection der Eltern, 432.
Mikropyle, s. Befruchtungspforte.
Mild Steel, s. Flusseisen.
Milo von Kroton, 411.
Mimosa pudica, 29.
Mineralogie, 544. 545.
Mitbewegung, 205. 419.
Mithridates, König, im Ertragen von Giften geübt, 417.
Mitscherlich, Eilhard, dringt auf Müller's Berufung nach Berlin, 184; — über Wiedemann's Lehrbuch, 457; — Wandbilder, 363; — Begründer der physikalischen Chemie, 564.
Mohl, Hugo von: Spaltung der philosophischen Facultät, 342; — Speculation in der Naturforschung, 357.
Moltke, Graf, als Naturschilderer, 396.
Molyneux's *Problem*, 512.
Monumenta Germaniae historica, 99.
Moseley, Naturforscher des 'Challenger': Echeneis-Färbung, 414; — pelagisches Leben, 492.
Motorische Nerven, s. Bell.
Moulines, de, 85 (7). 513.
Müller, August, 301; — Neunaugen und Querder, 555.
Müller, Heinrich: Hektokotylie, 330.
Müller, Johannes: Sinnesphysiologie, 49; — Kritik von Erman's Versuch über Volumabnahme zuckender Muskeln, 79; — Hallmann's Lehrer, 91. 92; — 133; — Gedächtnissrede, 143—334; — Anfänge, 146—150; — Preise, 146. 332 (192); — De Respiratione foetus, 150. 151; — De Phoronomia Animalium, 151; — Abscheu gegen Spinnen, 148. 211. 307 (6); — Aufnahme bei Rudolphi, 155; — Naturphilosophische Verirrung, 151. 152. 156; — Verhältniss zu Hegel, 156. 308 (20); — zu Goethe, 148. 159. 162. 283; — Studien über den Gesichtssinn, 153—163; — specifische Energien, 160. 321 (110); — Phantasmen, 161; — Einfluss des Fastens darauf, 162. 309 (30); — als Docent in Bonn, 163. 164; — Krankheit und Krise 1827, 165—167. 309 (37); — Nervensystem der Gliederthiere, 168. 169; — systematische Stellung der Coecilien, 169; — Entwickelungsgeschichte, 169. 170; — der Genitalien, 170—173; — der Müller'sche Faden, 173; — feinerer Bau der Drüsen, 173—176; — Bell'scher Satz, 176. 177. 204. 313 (54); — Blut, 177—182; — Lymphherzen, Definition eines Herzens, 178; — Streit mit Schultz-Schultzenstein, 181. 182. 314 (70); — Aufenthalt in Paris, 177. 183; — Berufung nach Berlin, 182—195; — Brief an Altenstein, 185—190; — Lage in Berlin, 191. 193. 360; — Lehrthätigkeit, 194. 375; — Handbuch der Physiologie, 195; — dessen Form beurtheilt, 197—200. 283; — Gewebelehre und Mikroskopie darin (Bindegewebe), 202; — Nervenphysik, allgemeine und besondere, 204—207; — veranlasst des Verfassers Arbeiten, 203. 387; — über die Stimme, 206. 207; — das Gehör, 209. 210; — das Seelenleben, 210. 211; — als Reformator in der Physiologie, 212—224; — vitali-

stische Doctrin, 217—222. 304. 365; — Verhältniss zur Zellenlehre, 220. 221. 226; — als Experimentator, besonders Vivisector, 222—224. 307 (8); — Jahresbericht 224. 225; — Verhältniss zur Pathologie, 200. 225. 538. 539; — krankhafte Geschwülste, 226. 227; — Ranken-Arterien, 227. 228; — Streit mit Arnold, 229; — Myxinoïden, 230. 237; — über Cuvier und Geoffroy St. Hilaire, 236; — Amphioxus, 237; — Uebergang zur Zoologie, 238. 239; — Plagiostomen (mit Henle), 239. 240: — glatter Hai des Aristoteles, 240—242; — Ganoïden, 242—245; — Horae ichthyologicae (mit Troschel), 246; — Quacharo, 246; — Passerinen, 247. 248; — Hydrarchus (Zeuglodon), 248—252; — Pentakrinus Caput Medusae, 253; — Asteriden (mit Troschel), 253. 254; — Entwickelung der Echinodermen, 254—262; — *Θάλαττα*, 254; — Pluteus paradoxus, 254; — Rococo-Larve und Bipinnaria, 256. 257; — Auricularia, 257; — Morphologie der Echinodermen, 261. 262; — Entoconcha mirabilis, 262—271; — zoologische Doctrin, 265—267. 453; — Mikropyle und Porencanäle der Eier, 272; — Akanthometren, 272. 273; — Süsswasser-Infusorien, 273; — Müller als Rector 1848, 274—276; — Schiffbruch, 277; — Müller's Fruchtbarkeit, 278; — Vielseitigkeit, 278—280; — Art zu arbeiten, 281—284; — hat keine Entdeckung ersten Ranges gemacht, 284. 285; — sein Vortrag, 163. 287; — als Lehrer, 289. 290. 363; — Zauber seiner Persönlichkeit zergliedert, 289; — als Sammlungsvorsteher, 290—292; — als Mensch, 292—296; — „an der Arbeit klebt Blut," 293; — seine Bibliothek, 294. 334 (207); — Tod, 144. 298. — Vervollständigung des Verzeichnisses seiner Arbeiten, 300. 301; — Verzeichniss der ihm gehaltenen Gedächtnissreden u. d. m., 301. 302; — Schwann's Denkwürdigkeiten über Müller, 302—306; — Müller's Colossalbüste von Schorb, 292. 334 (205); — Medaillon am physiol. Institut, 360; — Vertheilung von Müller's Lehrstuhl, 538; — nochmals Müller als Zoologe, 568. 570.

Müller, Max, Dr., 297. 298.

Müller, Max, der Sprachforscher, 454. 472.

Mulder, 226.

Mumiensargdeckel zur Ableitung des Zitterwelsschlages, 125.

Munk, Hermann: Verkümmerung der Sehsphaere nach Zerstörung des Auges, 424; — Antwort auf seine Antrittsrede, 550—558.

Muret: Geschichte der Französischen Colonie in Brandenburg-Preussen, 85. 505.

Murray, Andrew: Malapterurus Beninensis, 116. 117. 126. 141 (17).

Museum, Berliner anatomisches, 92. 120. 155. 156. 193. 194. 240. 290—292. 296. 303. 333 (203). 334 (205).

Musivisches Sehen, 160.

Muskelgeräusch, 79.

Muskelirritabilität, Haller'sche, 286. 408.

Muskeln, gestreifte, gemeinfasslich beschrieben, 35; — Volumabnahme bei der Zusammenziehung, 78. 79. 206; — Unterbrochenheit scheinbar stetigster Zusammenziehungen, 79; — elektrisch wirksam und den elektrischen Organen verwandt, 52. 387. 388; — vollkommenste Kraftmaschinen, 407; — Verhalten bei der Uebung 407—412.

Muskeln, glatte, ob übungsfähig, 412.

Musschenbroek: erster Eindruck des Schlages der Leidener Flasche, 112.

Mustelus, 241.

Myologie, 41; — *der Myxinoïden*, 232. 233.

Myxinoïden, 230—234. 292.

N.

Nachwehen, 415.

Napoléon I., 58. 71. 347. 512. 519. 531.

Nasse, Hermann, 183.

Nativismus, 434. 512.

Naturphilosophie. 56. 75. 151. 152. 156. 170. 213. 214. 355. 364. 450. 510. 519. 546. 560.

Naudé, 515.

Nebenkiemen, 234.

Nees von Esenbeck, 158; — Farben der Blumen, 214.

Nero, 376.

Nerven, gemeinfasslich beschrieben, 43—50; — leiten Gifte nicht fort,

180; — elektrisch wirksam, 387. 528.
Nervenreizung, deren Fortpflanzungsgeschwindigkeit, 50. 53 (6). 424. 486.
Nervenstrom, am elektrischen Zitterwelsnerven unwahrnehmbar, 135.
Nervus glossopharyngeus, 229; — *musculi mallei interni seu tensoris tympani*, 228; — *petrosus superficialis minor*, 228; — *sympathicus*, 234; — *vagus*, 229. 234. 363; — *r. intestinalis n. vagi*, 234.
Neumann, Franz, Erhaltung der Kraft, 18.
Newport, 169.
Newton, Sir Isaac: gegen Fernwirkungen, 16. 28 (8); — leichtflüssiges Metallgemisch, 60; — Sterbeworte, 61; — Fits, 111; — 286; — Wesen des Génies, 337; — 455. 499. 504.
Nicolai, Friedrich Christoph, 162. 510.
Nieren, deren feinerer Bau, 173.
Nobili, 387.
Nordenskjöld, von, 519.
Novalis, 295. 536.

O.

Obertöne, 422.
Oersted, 56. 74.
Ohm, G. S.: Theorie der Voltaïschen Säule, 68; — der unipolaren Leiter, 72.
Ohrknoten, 228. 229.
Oken: Müller's Dissertation, 152; — Wirbeltheorie des Schädels, 232.
Old Calabar River, 116.
Ophiuren, 255.
Optimismus, 451. 507.
Ordnungsübungen, 442. 447 (52).
Origin of Species, 26. 299. 497.
Ortsinn, 423.
Osteoïd, 227.
Owen, Richard: Zeuglodon, 249; — 472.

P.

Pacini, Filippo: Regel über die Schlagrichtung der elektrischen Organe, 115. 132. 133. 141 (21); — 411.
Palissy, Bernard, 507.
Pallas, 63. 230. 237. 519. 570.
Pangenesis, 437. 446 (49).
Panizza: Lymphherzen, 178.
Panum, 369.
Papin, Denis, 507.
Parasitismus zur Erklärung der Entoconcha, 269—271. 328—330.
Paratypische Verstümmelungen, nicht vererbbar, 432.
Paré, Ambroise, 454. 507.
Pascal, Blaise, 57.
Passerinen, 247. 292.
Pathologie, 539—542.
Pathologische Anatomie, 225—227. 287. 541.
Pélisson, 516.
Peltier: Luftelektricität, 73.
Pennella, 329.
Pentakrinus Caput Medusae, 253. 292.
Periodische Reifung des menschlichen Eies, s. Menstruation.
Pertz, Redacteur der Monumenta etc., 99.
Pessimismus, 451. 499.
Peters, Wilhelm, 91. 95; — über Malapterurus Beninensis, 126; — Namenberichtigung, 141 (17); — 231; — Reise nach Nizza, 241; — nach Moçambique, 291; — wissenschaftlich charakterisirt, 568. 569.
Petromyzonten, 231. 555.
Pettenkofer, Max von: Menschengift, 417.
Pferdehufe von den Falklandsinseln, 414. 444 (19).
Pflüger: Bewegungen enthirnter Thiere, 205; — für Prochaska als Urheber der Reflexlehre, 316 (89). 319 (92).
Phalaris, 376.
Phantasmen, phantastische Gesichtserscheinungen, 161. 163.
Phasma ferula, 158.
Philippos, keltische Urmünze, 491.
Philosophische Facultät, ob zu spalten, 341—343. 348 (3).
Philozoie, 376. 383 (16).
Phonograph, 457. 482.
Physeter makrocephalus, 291.
Physikalische Schule in der Physiologie, 366. 541.
Physikalisch-mathematische Methode in der Physiologie, 1—8.
Physiologie, Wissenschaft von den näheren Bedingungen des Bewusstseins, 77. 557; — Königin der Naturwissenschaften, 375. 378; — selbständig gemacht durch Haller und Müller, 200. 360; — Beitrag zu ihrer Geschichte, 212. 214. 365. 366; — kein euklidischer Lehr-

vortrag darin möglich, 198. 511; — inductive Darstellung darin der dogmatischen vorzuziehen, 351. 380; — ist angewandte Physik und Chemie, 454. 529; — ihr Studium jedoch nicht begünstigt durch physikalische und chemische Vorträge ad hoc; — praktischer Nutzen, 378—380; — Bedenken gegen Spaltung des physiologischen Unterrichtes, 372—374.
Physiologische Institute, Schöpfung durch Purkiňe, 367. 368; — Ausbreitung und Anzahl, 368. 369; — Entwickelungsstufen, 369. 370; — Schwierigkeiten ihres Baues und Betriebes, 370—374; — das neue der Berliner Universität, 374—381.
Pictet, 515.
Piddington, 548.
Pigmententwickelung durch Insolation, 414.
Pithiusen, 81.
Plagiostomen, deren System, 239. 240. 244. 245. 291.
Plasma, nach Schultz-Schultzenstein = Blut minus Blutkörperchen, 181. 314 (70).
Plateau, 166. 534.
Platen, 294.
Platinfeuerzeug, 72.
Platintiegel, der erste, 516.
Platon, 148. 153; — Ideen, 210. 436.
Pluteus paradoxus, 254.
Poggendorff: Kopernicus, 499.
Poiseuille, 183.
Polypterus, 242. 243.
Polythalamien, 272.
Porencanäle, 272.
Pouchet, 559.
Prévost, 515. 516.
Prévost und Dumas: Blutgerinnung, 179.
Priessnitz, Vincenz, Wasserarzt, 100. 104.
Primordialnieren, 172. 173. 182.
Principia mathematica Newton's, 504.
Pringsheim: Befruchtung der Algen, 553. 554.
Prochaska: fälschlich wird ihm die Entdeckung der Reflexbewegungen zugeschrieben, 204. 205. 316 (89). 317 (90). 318 (92).
Professionelle Facultäten, 340. 458.
Provençal, s. Humboldt.
Pseudoëlektrische Organe, 112. 140 (7). 237.
Psorospermien, 227.
Ptolemaeisches Weltsystem, 497. 499.
Purkiňe: Subjective Forschungen über den Gesichtssinn, 160. 166; — warum an reformatorischer Wirkung Müller nachstehend, 216; — gründet das erste physiologische Institut, 367. 368; — fehlt im Brockhaus'schen Conversations-Lexikon, 382 (5).

Q.

Quacharo, s. Steatornis.
Quatrefages, Armand de: Hautnerven von Amphioxus, 237; — Synapta, 263.
Quellentemperaturen, 77. 100. 106. 107.
Quetelet, 534.

R.

Rabelais, 82.
Radicalismus, 343. 344.
Radiometer, 482.
Ranke, Johannes: chemische Ermüdung, 410.
Ranke, Leopold von: das Alter, 503; — Ancillon, 515.
Ranken-Arterien, 227. 228. 284. 293.
Ranvier: rothe und blasse gestreifte Muskeln, 408.
Ranzi: Richtung des Zitterwelsschlages, 141 (19).
Rath, Gerhard vom, 471.
Rathke, 170. 172. 182. 231.
Rauchbeseitigung, 479. 480.
Rayleigh, Lord: physikalische Methoden, 482.
Raynal, 548.
Red Lions, 492. 493.
Redfield: Gesetz der Stürme, 548.
Reduction, s. Metamorphose.
Reflexlehre, deren Geschichte, 204. 205. 284. 317—319 (89—92).
Refuge, Réfugiés, 57. 507. 513.
Rehfues, Phil. Jos. von, Regierungs-Bevollmächtigter bei der Bonner Universität, nimmt sich Müller's an, 153. 163. 165. 183.
Reichert, Carl Bogislaus, 93. 95; — Urnieren der Fische, 172; — 211. 225; — Bindesubstanzen, 542; — 567.
Reid, John: Mittel gelähmte Muskeln leistungsfähig zu erhalten, 408.
Reid, Sir William: Gesetz der Stürme, 548.
Reil: Mitbewegung, 205.
Reinhardt, 227.

Reifknochen, 414.
Reiz, durch Auslösung erklärt, 25. 47. 48; — gemeinfasslich beschrieben, 39. 40.
Reizung, nutritive und *formative*, 409. 413. 430. 434.
Reizversuche, *galvanische*, 79. 504. 516. 523 (20).
Retzius, 177. 182. 230. 237.
Rhizopoden, 272. 273.
Richet, Charles: Ursprung des Namens Reflex, 318 (90).
Riess, Peter: unipolare Leitung an der Davy'schen Glühlampe, 72.
Rinne: Kehlkopf und häutige Zungenpfeifen, 208.
Ritter, Johann Wilhelm, 56. 75. 80; — über die elektrischen Fische, 389; — 556.
Robespierre, 376.
Robin, Charles: elektrische Wirkung vom pseudoelektrischen Organ des gemeinen Rochen, 140 (7); — 141 (21).
Rococo-Larve von Helsingör, s. Bipinnaria.
Rodriguez, Don Guancho: verhilft Dr. Sachs zu Gymnoten, 394.
Roeber, Hermann: chemische Ermüdung, 410.
Römer, als Culturvolk, 404.
Romberg, Nervenpathologie, 205.
Rose, Gustav, 531. 545.
Rose's *leichtflüssiges Metallgemisch*, 60.
Rosenthal, Is.: Uebung der Hautmuskeln, 412. 413.
Rosse, Earl of, 481.
Rousseau, Jean-Jacques, 56; — als Naturschilderer, 396; — Wiedererwecker der Leibesübungen, 438. 439. 442; — 511.
Roux: schwammige Knochensubstanz, 444 (24).
Rubens, P. P., 538.
Rudolphi: im Umgange mit Erman, 75; — 146; — mit Müller, 155. 156. 157. 176. 182. 184. 185. 187; — Werth der vergleichenden Anatomie, 214. 215. 278; — über Cuvier, 287; — als Sammlungsvorsteher, 290; — über Pallas, 519.
Rübenzuckerindustrie, 63. 516—518.
Rückert, 298.
'*Rurik*', das Schiff, 82. 429.
Ruysch, 174. 286.

S.

Sacharin, 518.
Sachs, Carl, 384—403; — Herkunft und Bildungsgang, 389; — frühe Leistungen, 389. 390; — reist mit Mitteln der Humboldt-Stiftung nach Venezuela, 392—394; — Aufenthalt in Calabozo, 393—395; — Rückreise auf dem Orinoco, 395; — Tod, 397. 398. — 461.
Sadler, s. Ludwig.
Säule, Voltaische, 387.
Saint-Hilaire, Geoffroy, 234. 243. 273.
Salamander, Wiedererzeugung abgesetzter Beine, 11. 13.
Salomon, Dr. Georg, Dr. Sachs' Unglücksgefährte auf dem Cevedale, 397. 403 (15).
Samelsohn, vererbte einseitige Augenaffection, 432.
Santi-Linari, 387.
Sars, 256. 362. 555.
Saussure, Horace-Bénédict, 63. 73. 515. 547.
Scarpa, 278.
Schacht: Parasitismus bei Pflanzen, 329.
Schackal, 493. 495 (12).
Schädellehre, 211.
Schaum, Hermann, 330.
Schelling, von, s. Naturphilosophie.
Schiel, 564.
Schiller, 285. 312.
Schimper: Phyllotaxis, 554.
Schläfenbein, dessen Osteologie bearbeitet von Hallmann, 92; — Müller's Deutungen, 232.
Schlammpitzger, s. Cobitis.
Schlei, s. Tinca.
Schleiden: Lebenskraft, 9; — Pflanzenzelle, 219. 554; — Robert Brown's und Kunth's Gedächtniss für Pflanzennamen, 425; — über systematische Botanik, 555.
Schleiermacher: Steffens' Vorlesungen, 382 (2).
Schlemm, Friedrich, der Anatom, 155: — Tod, 193. 315 (77); — Streit mit Arnold über den Ohrknoten, 228. 229.
Schmidt, Dr. Wilhelm, kommt um bei Müller's Schiffbruch, 277. 293.
Schneider, Anton, 277. 290.
Schönheit, wie sie wirkt, 289; — *mechanische*, 35.
Schöpfungsperioden, 266. 405.
Schomburgk, Sir Robert, 402 (11). 495.

Schorb, Bildhauer, 292.
Schwann, Theodor: Lebenskraft, 9. 219. 304; — Verhältniss zu Hallmann, 96; — zu Müller, 183. 193. 202; — Zellenlehre, s. diese; — Abnahme der Muskelkraft mit wachsender Verkürzung, 206. 219; — Anführer der antivitalistischen Schule, 219. 551; — Urzeugung, 266; — Denkwürdigkeiten über Müller, 302—306; — Spiritualist, 305. 321 (112); — in der Belgischen Akademie, 534; — von der Berliner Akademie beglückwünscht, 550. 551. — Fehlt im Brockhaus'schen Conversations-Lexikon, 382 (5).
Schultz, A. W. F., Donator des anatomischen Museums, 240.
Schultz-Schultzenstein, Carl Heinrich, greift Müller's Arbeiten über das Blut an, 181. 182; — Urheber der Bezeichnung Plasma, 181. 314 (70); — über den Muskelstrom, 314 (70).
Schultze, C. A. Sig., 183.
Schultze, Max: Abweichung des Zitterwels-Schlages von der Pacini'schen Regel, 134. 141 (21). 290. — 569.
Schulze, Franz: Urzeugung, 266. 569.
Schulze, Franz Eilhard: Antwort auf seine Antrittsrede, 567—570.
Schulze, Johannes, Schulrath, entdeckt Müller, 147. 154. 190.
Schwankung, negative, des Nervenstroms, am elektrischen Zitterwelsnerven unwahrnehmbar, 135.
Schwedoff, Eismeteoriten, 488.
Schweinfurth, Georg, 461.
Schweiz, Schweizer, ihre Rolle in der Wissenschaft, 462; — in der Berliner Akademie, 561.
Schwendener: Antwort auf seine Antrittsrede, 553—555; — Symbiose der Algen und Pilze, 554.
Schwiele, 413. 414.
Schwimmblase, statische Function, 235; — Verbindung mit Gehörorgan, 246.
Schwimmblasengas, 80. 81. 89 (63). 518.
Schwindel, dessen Theorie, 423.
Schwitzen durch Anstrengung, 407. 420.
Sclater-Booth, Right Hon. G., 487.
Secundär-elektromotorische Wirkungen am Zitterwelsorgan, 134. 135.
Seebeck, Thomas Johann, fehlt im Brockhaus'schen Conversations-Lexicon, 382 (5).
Seeigel, s. Echinus.
Seekrankheit, 420.
Sehnen, gemeinfasslich beschrieben, 37. 38; — deren Verletzungen, ebenda.
Selbstamputation u. *Selbstzerbrechung*, 328 (180).
Selectionstheorie, s. Zuchtwahl.
Sello, 248.
Senebier, 63. 515.
Sensibilité récurrente, s. Empfindlichkeit.
Sensible Nerven, s. Bell; — der Muskeln und Sehnen, 390.
Sensualismus, s. Empirismus.
Seul, Nachrichten über Müller's Jugend, 307 (6, 7, 8).
Siebold, von, 225.
Siemens, die Gebrüder, Aufzählung ihrer Erfindungen, 466—468.
Siemens, Carl, 471.
Siemens, Fritz, 469.
Siemens, Werner, 50. 468; — über das Erdinnere, 491; — Antwort auf seine Antrittsrede, 535—538.
Siemens, Sir William, 469—471; — Tod, 494 (13).
Simon, Gustav, 227.
Sinnsubstanzen Müller's, 160—162.
Sipunculiden, 257.
Sismondi, 513.
Sniadezki, Andreas: Theorie der organischen Wesen, 172. 217.
Society, Royal, 145. 272; — deren Ursprung, 462; —493.
Sömmering, 278.
Sonnenphysik, 470. 471. 487. 488.
Sophie Charlotte, die philosophische Königin, 512.
Spallanzani, Lazzaro, 77. 212. 278.
Species, zoologische, Fragwürdigkeit des Begriffs, 265. 266.
Speckhaut, 179.
Spectralanalyse, 454. 455. 482. 488.
Spectroskopie, 454. 482.
Speculation in der Naturwissenschaft, 356; — Erbfehler des deutschen Geistes, 450. 459.
Spencer, Herbert: Nativismus darwinistisch erklärt, 434. 436.
Spinoza, 153; — Nachbleiben der Traumbilder, 161; — Statik der Leidenschaften, 211. — 510.
Spongiosa, Substantia, der Knochen, 415. 444 (24).
Sport, Englischer, 439—441.
Spottiswoode, 493. 494 (13).
Sprechmaschine, 282. 333 (199).
Spurzheim, s. Gall.
Stamman, Dr. Erwin, Minister-Resident in Carácas, 393; — Tod, 402 (10).

Stanley, Dean, 502.
Steatornis caripensis, 246.
Steenstrup: Generationswechsel, 258. 329; — Urgeschichte, 454.
Steffens, Henrik: Attribut des Genius, 153; — die Zunge eine Sepie, 364.
Stehen, durch drei Sinne ermöglicht, 423.
Stein der Weisen, 337. 482. 563. 568.
Steiner, Jacob, 515. 561.
Steinheil: Rückleitung des Stromes durch die Erde beim Telegraphiren, 70. 537.
Steinmann, Friedrich: angeblicher Brief von Heine an Müller, 326 (171).
Stenson: Hai mit Placenta, 241. 242.
Stentor, 273.
Stephenson, George: Urquell der Kraft der Locomotive, 220; — 507.
Stereoskop, 282. 549.
Stevinus, 533.
Stickoxydulgas, 379.
Stimme, 206—209.
Storer: Torpedo occidentalis, 489.
Strahlenheim, von, Minister, 91.
Strauss-Dürkheim, 183.
Strecker: Synthese des Kreatins, 561.
Strepsipteren, 330.
Stromeyer: subcutane Tenotomie, 38. 52 (4).
Sulzer: Geschmacksversuch, 523 (20). 561.
Sundewall: Singvögel, 248.
Supernaturalismus, 405.
Swammerdam, 169. 531.
Swift: Marsmonde 457. 463 (4).
Sybel, von, 85 (7).
Symbiose, 492.
Sympathische Färbungen, 434.
Synapta digitata, 262. 263; — Selbstzerbrechung und Schwierigkeit ihre Länge zu bestimmen, 328 (190).

T.

Tapetum der Nachtthiere, 379.
Tay Bridge, 475.
Telegraphie, elektrische, s. Elektrotelegraphie.
Teleologie, 19. 21. 26. 234. 299. 510. 565.
Telephon, 457. 482. 504; — dessen Theorie, 458.
Temblador, 52. 114., s. Zitteraal.
Temple, Sir Richard: centralasiatische Völkerwiege, 485.
Tetanisiren, des elektrischen Nerven des Zitterwelses, 134. 135; — 362.
Tetanus, 39. 418.
Thalassicollen, 272.
Θάλαττα, 254.
Thénard, s. Dulong.
Theodicee, 507. 510.
Thermodynamik, 426. 452. 453. 470. 471. 475.
Thierry, Augustin, 513.
Thierseele, 210. 211. 305. 321 (112).
Thomsen, 454.
Thomson, James: sein thermodynamisches Princip im Spiel bei gewissen Zufällen auf Gletscherfahrten 403 (15).
Thomson, Sir William, mit Helmholtz verglichen, 490; — über das Erdinnere, 491; — Wirbelringtheorie der Atome, 563. 564.
Thomson, Wyville: Entwickelung der Echinodermen auf der südlichen Erdhälfte, 327 (179).
Thunfisch, s. Thynnus vulgaris.
Thynnus vulgaris, Wundernetze an seiner Leber und hohe Eigenwärme, 233.
Tieck, Ludwig: Novalis, 295.
Tiede, Uhrmacher, 427.
Tiedemann, 182. 184. 185. 190; — sein Lehrbuch der Physiologie, 196. 215; — 559.
Tiedemann und Gmelin, 180. 184.
Tinca chrysitis, 128.
Todtenstarre, 41.
Tornaria, 260.
Torpedo, *Torpedineen*, s. Zitterroche.
Torquemada, 376.
Tourtual, 225.
Traube, Ludwig: Eigenwärme im Fieber, 104; — Dyspnoë nach Muskelanstrengung, 420. 445 (28).
Traum, 161. 211.
Trelawny: Byron's Klumpfuss, 53 (4).
Trembley, 63. 515.
Treviranus, Gotthold Reinhard, 80. 196. 215. 278.
Trommer'*sche Probe*, 361.
Troschel, Müller's zoologischer Mitarbeiter, 246. 254. 277. 557. 568.
Tuberkelbacillen, 480.
Turnen, Deutsches, 438—442; — *Schwedisches*, s. Gymnastik; — der Hautmuskeln, 413.
Tyndall, John: Meinungsaustausch zwischen ihm und dem Verf. über die Cevedale-Katastrophe, 399; — 472. 502.
Typentheorie, 562.
Tyrrel, Sir Walter, 474.

U.

Uhland, Castellan von Coucy, 43; — Merlin der Wilde, 336; — Jagd von Winchester, 474.
Unipolare Leiter, 70—72. 80. 86 (27).
Urgeschichte, 454. 484. 485. 491. 498.
Urnieren, s. Primordialnieren.
Urzeugung, 266. 406. 532.
Utilitarianismus, 451. 458. 536.

V.

Valenciennes, 183. 242.
Valentin, Gustav: als neuer Iatromathematiker, 1. 5. 7. 26. 196; — Polypterus und Lepidosteus, 243; — Flimmerbewegung, 367.
Varnhagen von Ense, 86 (15). 384.
Vater-Pacini'*sche Körperchen*, 411.
Vauquelin, 562.
Vérany: Hektokotylie, 330.
Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften, 430—433. 437.
Vernet, die Malerfamilie, 468.
Versuchskreis in Zitterfisch-Versuchen, 124.
Vesal, 533.
Vicq-d'Azyr: Lebenskraft, 8. 26 (2). 189.
Vierordt, 365. 370.
Villers, Charles de: die deutschen Universitäten, 335.
Virchow, Rudolph, 194. 227; — Wirbeltheorie des Schädels, 324 (146); — nutritive Reizung, 409; — formative, 413; — Cellularpathologie, 432; — beschnitten geborene Knaben, 445 (37); — Antwort auf seine Antrittsrede, 538—543.
Vitalismus, s. Lebenskraft.
Vivisection, Müller's Verhältniss dazu, 223. 224; — s. Antivivisectionisten.
Vivisectorium, im neuen physiologischen Institut, 371. 376. 377. 383 (18).
Vogt, Carl: Amia, 245; — Restauration des Zeuglodon, 327 (172); — Hektokotylie, 330.
Volhard: Synthese des Kreatins, 561.
Volkmann, Alfred: Gesetz der Sinnenübung, 411.
Volta, Alessandro, 56; — die Säule ein künstliches elektrisches Organ, 112; — streng inductiver Gang seiner Entdeckung, 358 (2); — 385. 387. — Geschmacksversuch, 523 (20); — 556.
Voltaire, 57. 507. 511. 512.

W.

Wärme, thierische, 104. 220. 233.
Wagener, Guido, 290.
Wagner, Rudolph, 196. 301; — vertheidigt den Vitalismus, 306; — über Entoconcha, 332.
Waldeyer, Antwort auf seine Antrittsrede, 565—567.
Wallace, Arthur, 498.
Walsh: elektrische Natur des Zitterrochenschlages, 112. 386. 401 (3).
Walter: Berliner anthropotomische Sammlung, 225. 290.
Walther, Phil. von, der Chirurg, Müller's Arzt in Bonn, 166.
Wandbilder, 288. 363.
Wasserheilkunde, Hallmann's Versuch sie wissenschaftlich zu begründen, 100—107.
Watt, James, 499. 507.
Weber, Eduard, schreibt Prochaska die Entdeckung der Reflexbewegungen zu, 204; — Fortpflanzung der Schwingungen im Ohr. 210; — die rechte Musculatur schwerer als die linke, 407; — s. auch Marchand.
Weber, Ernst Heinrich: Unterschied zwischen Krystallen und Lebewesen, 25; — der männliche Uterus, 173; — feinerer Bau der Drüsen, 174. 175. 483; — unrichtige Theorie der Blutgerinnung, 179. 180; — 187. 190; — warum an reformatorischer Wirkung Müller nachstehend, 216; — R. intestinalis N. vagi bei den Schlangen den N. sympathicus vertretend, 234; — Haemodynamik, 362; — Audoyer'sche Schreiblehrmethode, 428; — 483.
Weber, Wilhelm: Tonwerke mit starren Zungen, 208; — 537.
Websky: Antwort auf seine Antrittsrede, 543.
Weinhold, 171.
Weitbrecht: Pulsverspätung, 286.
Weltlitteratur, 172.
Wepfer: Erbrechen, 287.
Werthigkeitslehre, 562. 563.
Westminster Abbey, 495. 499. 502.
Westphal: Kniephaenomen, 390; — bestätigt Brown-Séquard's Versuche, 432.
Wilhelm der Eroberer, 474.
Wilhelm I., Deutscher Kaiser, 442. 459. 462. 463. 503; — Coligny einer seiner Ahnherren, 521.
Willdenow, 556.

Willensfreiheit als Grenze des Naturerkennens, 25. 321 (319).
William Rufus, König, 474.
Williamson, beweist neben Walsh die elektrische Natur des Zitteraal-Schlages, 401 (3).
Willis, Thomas, angeblicher Urheber des Namens Reflex, 318 (90).
Wimperbewegung, s. Flimmerbewegung.
Winckelmann, der Kunsthistoriker, 298. 343.
Windischmann, Carl, Müller's Jugendfreund, 183.
Wirbelringe, 563. 564.
Wirbelstürme, 548.
Wirbeltheorie des Schädels, 232. 324 (146).
Wöhler: Synthese des Harnstoffes und Lebenskraft, 220. 496.
Wolf, Christian von, 511.
Wolff, Caspar Friedrich, 170. 172. 187. 554. 559.
Wolff, Julius: schwammige Knochensubstanz, 415. 444 (24).
Wolff'*sche Körper*, s. Primordialnieren.
Wollaston: Unterbrochenheit tetanischer Muskelzusammenziehungen, 79; — Seekrankheit, 420.
Worsaae, 454.
Wundernetze, 230. 234.

X.

Xenien, 55. 69. 349.
Xenophon: Pferdezucht, 414.

Y.

Yarrell: Amphioxus, 237.

Z.

Zeitsinn, 424.
Zellenlehre, 202. 219. 220. 284. 305. 541. 542. 550. 551. 566.
Zellgewebe, s. Bindegewebe.
Zeuglodon, 249—252. 276. 292.
Zitteraal, 52. 114. 386. 387. 389—396.
Zitterroche, 111—114. 386—388; — Riesenzitterroche (T. occidentalis Storer), 489.
Zitterwels, der am spätesten genauer studirte Zitterfisch, 113. 114; — Adanson erkennt daran die Aehnlichkeit des Zitterfisch-Schlages mit dem der Leidener Flasche, 114. 385; — 401 (3); — durch Bilharz plötzlich fast so gut anatomisch gekannt wie der Zitterroche, 114. 115. 388; — lebende Zitterwelse kommen nach Berlin, 116. 117. 388; — Art sie zu halten und zu füttern, 117—120; — daran zu experimentiren, 122—126; — naturgeschichtliche Beobachtungen an denselben, 126. 127; — physiologische Wirkung des Schlages, 127—129; — dessen physikalische Wirkungen, 130; — Cavendish's Problem, 130. 131; — die Richtung des Zitterwels-Schlages scheinbar der Pacini'schen Regel widersprechend, 133; — Max Schultze's Versuch diesen Widerspruch zu erklären, 134; — das Organ in der Ruhe elektromotorisch unwirksam, am elektrischen Nerven weder Längsquerschnittsstrom, noch negative Schwankung, jedoch Elektrotonus eben wahrnehmbar, 134. 135; — secundär-elektromotorische Wirkungen, ebenda; — die Zitterwelse gegen elektrische Schläge vergleichsweise immun, 135—138; — deutsche Zitterwelse, 139. 140 (1); — nur eine Species, 126. 141 (17); — Name berichtigt, 141 (17); — Babuchin's Arbeiten, 388.
Zoologie, ihre künstlichen und natürlichen Systeme, 238. 239; — absolute Merkmale in der Zoologie, ebenda, 325 (159). 568; — Kritik der älteren Schule, 265—267.
Zoologische Station in Neapel, 461. 477.
Zuchtwahl, natürliche und geschlechtliche, 406. 434. 435—498.
Zungenpfeifen, 208.
Zuntz und Geppert: Dyspnoë nach Muskelthätigkeit, 445 (28).

In der Ersten Folge zu berichtigender Fehler.

S. 167 Z. 14 v. u. ist Wilhelm zu streichen.

25
121914

RETURN TO ⟶ MAIN CIRCULATION

ALL BOOKS ARE SUBJECT TO RECALL
RENEW BOOKS BY CALLING 642-3405

DUE AS STAMPED BELOW

Due 9/20/94

SENT ON ILL

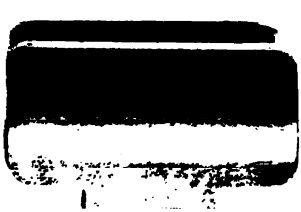
OCT 29 1996

U. C. BERKELEY

NOV 01 2000

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BE
BERKELEY, CA 94720

FORM NO. DD6

U.C. BERKELEY LIBRARIES

C022034022